Том V. Выпуск 4.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНСТИТУТА
САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

IMPERIAL BUREAU
28 OCT 1927
OF MYCOLOGY

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ

проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инж.-техн. Б. Г. Савинов

КИЕВ 1927

ИЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНСТИТУТА
САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6 (072) (47.711 К.)]

Том V. Выпуск 4.

Содержание четвертого выпуска.

Стр.

От Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности 113

Инж.-технологи П. И. Пиетте и А. П. Соколов.

Проблема работы сахарных заводов на сушеной свекле . . . 114

Инж.-техн. М. И. Нахманович и Б. Э. Красильщиков.

Наблюдение над процессом варки утфеля I-ой кристаллизации . 129

П. Выровой.

Об известняках Алтайского района Западной Сибири 138

Библиография 144

При этом выпуске всем платным подписчикам Научных Записок рассылается „СПУТНИК ВАРЩИКА. Теория и практика варки утфелей в популярном изложении“ по цене 20 коп. Подписчики, которые не желают получить на означенных условиях эту книгу, благоволят возвратить ее с обратной почтой в неразрезанном и чистом виде.

БЮРО

Техно-Лабораторного Снабжения

ЭЛЕКТРОН

г. КИЕВ, ул. Воровского, 52. Тел. № 33-27

СНАБЖАЕТ ФАБРИЧНО-ЗАВОДСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ, ИНСТИТУТЫ, РАБФАКИ, ШКОЛЫ 1-й и 2-й СТУПЕНИ, А ТАКЖЕ И БОЛЬНИЦЫ:

термометрами,
пирометрами,
ареометрами,
сахарометрами,
спиртометрами,
тягомерами,
изделиями из стекла по чертежам,
химической посудой,
реактивами,
точными приборами,
микроскопами,
аналитическ. весами,
технич. принадлежн.,
автоклавами и проч.

ВСЕМ ЛАБОРАТОРИЯМ, ОБСЛУЖИВАЮЩИМ

САХАРНУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СКИДКА С НАШЕГО КАТАЛОГА ОТ 5 ДО 10%

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

ПЕРВОЕ КИЕВСКОЕ
КУСТАРНО-ПРОМЫШЛЕННОЕ КООПЕРАТИВНОЕ Т-во

„СТЕКЛОДУВ"

КИЕВ, ул. Короленко № 48 (бывш. Б.-Владимирская). Телефон 23-17.

Адрес для телеграмм: СТЕКЛОДУВ КИЕВ

ИЗГОТОВЛЯЕТ технические термометры ДЛЯ САХЗАВОДОВ, сахарометры Брикса, ареометры Боме, Баллинга, аппараты Нетопиля, Орса, Каппуса, мановакуумметры „Пеликан", спиртометры Траллеса, дефлегматоры, холодильники, колбы, пробирки и проч. лабораторные принадлежности

Принимается РЕМОНТ и ПРОВЕРКА измерительных приборов

Выполняются всевозможные СТЕКЛОДУВНЫЕ РАБОТЫ
по чертежам и эскизам

МАГАЗИН
МЕДИНСТИТУТА

КИЕВ, ул. Воровского № 27. Тел. 19-63.

ОТКРЫТ ОТ 9 час. УТРА до 11 час. ВЕЧЕРА ЕЖЕДНЕВНО

Снабжен полным ассортиментом предметов лабораторного оборудования:

Химпосудой, Красками, Реактивами,
Химикалиями

ОСОБЕННО УЧТЕНА ПОТРЕБНОСТЬ
ЛАБОРАТОРИЙ САХЗАВОДОВ

ЗАКАЗЫ ВЫПОЛНЯЮТСЯ НЕМЕДЛЕННО

Госорганизациям допускается кредит

Прейс-курант высылается по требованию БЕСПЛАТНО

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

У. С. С. Р.

НАРКОМПРОС

КИЕВСКИЙ КОМИТЕТ УЛУЧШЕНИЯ БЫТА УЧАЩИХСЯ ВУЗОВ

„КУБУЧ“

Ул. Жертв Революции № 4, тел. 25-90 и 47-15. Телеграммы: Киев, „КУБУЧ“

По снабжению сахпромышленности СССР

ОБ'ЕДИНЯЕТ:

МЕХАНИЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ

ул. Жертв Революции № 4, тел. 37-06.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

РЕМОНТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ:

манометров, вакуумметров, мановакуумметров, тальпотасиметров, термометров, пирометров, тягомеров, самопишущих приборов и т. д.

АРМАТУРА: водо-паропроводная бронзовая

МАСЛЕНКИ: Шарко, Штауфер, Якоби и др.

ВИНТЫ: соединители Джексона, для фильтр-прессов, по металлу и др.

БОЛТЫ: для диффузионных ножей, для элеваторов, для земледельческих орудий и др.

Гайки, заклепки, шайбы и т. д. Шарикоподшипники Потапова.

Всевозможные шлифовальные и никкелировочные работы

МАГАЗИНЫ: КРАСОК, ОБОЕВ И СТРОИТ. ТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

№ 1 — ул. Воровского № 11, тел. 44-96

№ 2 — Константиновская ул. (Подол) № 12, тел. № 50-83.

КРАСКИ: масляные, эмалевые своей фабрики, а также лучших фабрик СССР

ОБОИ: лучших госфабрик СССР.

СТР.-ТЕХ. МАТЕР.: мел Белгородский, известь, алебастр, цемент, дрань, толь, клей малярн. и стол., масло, скипидар, кисти, бронза, лаки масляные и спирт., пломбы свинцов., щетки дымогарн. и плоские для чистки труб и т. д., оконное стекло и т. д.

МАГАЗИН КОЖУХОВ И СПЕЦОДЕЖДЫ

ул. Революции № 44

Постовые тулупы, полушубки, романовские шубы, рукавицы, шапки, плащи брезент., кожан. костюмы, фартуки кожан. и брезент., холсты, рабоч. костюмы и т. д.

ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

ул. Жертв Революции № 4, тел. 47-15.

ВЫКУП, ОТПРАВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПО ГОРОДУ ВСЕХ ГРУЗОВ СО ВСЕХ СТАНЦИЙ КИЕВСКОГО УЗЛА И ПРИСТАНИ, ХРАНЕНИЕ ГРУЗОВ НА СВОИХ СКЛАДАХ И СТРАХОВАНИЕ

ЦЕНЫ И СМЕТЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ НЕМЕДЛЕННО ПО ЗАПРОСУ.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

LAMBORN & COMPANY, INC.

СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САХАРНЫХ КОНТРАКТОВ НА НЬЮ-ИОРКСКОЙ КОФЕЙНОЙ И САХАРНОЙ БИРЖЕ

(NEW-YORK COFFEE AND SUGAR EXCHANGE, INC.),

САМОЙ БОЛЬШОЙ В МИРЕ

в отношении сахарных продуктов.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА: 132 Front St., New York

Отделения в следующих городах:

PHILADELPHIA, SAVANNAH, NEW ORLEANS, CHICAGO, DETROIT, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, P. R.

Заграничные агентства:

LAMBORN & Cie, S. A.
PARIS

LAMBORN & Co. Ltd.
LONDON

LAMBORN, HUTCHINGS & Co.
HAVANA

RUNGE, BACMEISTER, LAMBORN & Co., HAMBURG

ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ СОБСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАФНАЯ СВЯЗЬ СО СЛЕДУЮЩИМИ ГОРОДАМИ:

CHICAGO, NEW ORLEANS, SAVANNAH, PHILADELPHIA, DETROIT, SAN FRANCISCO, PITTSBURGH, DENVER, CLEVELAND и HAVANA

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

От Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности.

Основательное всестороннее знакомство с литературой по отдельным вопросам сахарного производства требует не только затраты значительного труда и времени, но и наличия соответствующей библиотеки, и в настоящее время доступно лишь немногим научным работникам, группирующимся вокруг Института Сахарной Промышленности и научно-исследовательских кафедр.

Широкие круги специалистов, работающих на заводах и выявляющих интерес к детальному изучению того или иного вопроса, связанного с производством, неизменно наталкиваются на основное препятствие, заключающееся в отсутствии на заводах не только всей требующейся для этой цели литературы, но и полных комплектов исчезнувших с рынка довоенных периодических изданий по сахарному производству („Вестника“ и „Записок“).

Это обстоятельство особенно остро ощущается теми из заводских работников, которые, проявляя склонность к исследовательской работе, приступают к литературной проработке того или иного вопроса. Совершенно ясно, что ведение научной работы в отрыве от результатов, достигнутых в этом направлении предшествующими работами, может привести к повторению уже известного и, следовательно, к потере труда и времени.

Институт Сахарной Промышленности, глубоко веря в творческие силы коллектива специалистов-сахарников, работающих на заводах, считает всемерное содействие проявлению и развитию этих сил—одной из своих задач. Научно-исследовательская работа, по мнению Института, не должна оставаться достоянием немногих, в нее должны быть вовлечены возможно широкие круги специалистов, работающих на заводах.

В целях частичного ослабления препятствия, заключающегося в отсутствии на заводах необходимой литературы, Институт Сахарной Промышленности приступил к составлению ряда монографий по наиболее актуальным вопросам сахарной промышленности. Монографии будут составлены таким образом, что интересующийся тем или иным вопросом из области сахарного производства, ознакомившись с соответствующей монографией, будет в курсе всех достижений научной мысли по данному вопросу, поскольку эти достижения отразились в мировой литературе, и будет в состоянии, не расходуя времени и сил на проработку того, что уже известно, сконцентрировать свои усилия на дальнейших изысканиях в интересующей его области.

Намеченную задачу предполагается осуществить в течение ряда ближайших лет, причем несколько выпусков, общим объемом около 50 печатных листов, предполагается издать втечение первого года. Темп составления и опубликования „Монографий по Сахарной Промышленности“ будет находиться в прямой зависимости от материальных средств, которыми Институт Сахарной Промышленности для этой цели будет располагать. В настоящее время эти средства совершенно незначительны, но сознание безусловной целесообразности намеченного издания дает право расчитывать на реальную поддержку его со стороны широких кругов специалистов-сахарников.

Институт Сахарной Промышленности, приступая к осуществлению серьезнейших своих задач, не раз взывал к широким кругам сахаро-заводской общественности о помощи и неизменно ее находил. Институт поэтому надеется, что мысль об издании „Монографий по Сахарной Промышленности“ также встретит самую горячую поддержку, опираясь на которую Институт начнет и доведет до конца эту свою очередную задачу.

1-го сентября 1927 г.

Проблема работы сахарных заводов на сушеной свекле.

Инж.-технологи П. И. Пиетте и А. П. Соколов.

(Доклад, читанный 22/I 1927 г. в публичном заседании Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности в Киеве. Печатается в сокращенном объеме).

Способ работы сахарных заводов на сушеной свекле, как известно, заключается в следующем: свекла, изрезанная в стружку, высушивается при определенных условиях до содержания 3—5% влаги, затем поступает в переработку для получения или сладкой муки, или патоки, или кристаллического сахара. Высушенная свекла может сохраняться долгое время, и переработка может итти круглый год. Сырой сок получается плотностью до 50 Бр., все последующие операции упрощаются, упрощается и оборудование завода.

Впервые, насколько это известно, высушивание свеклы и переработка ее были применены в России на Шамраевском сах. заводе еще в шестидесятых годах прошлого столетия (по материалам, полученным от директора завода М. В. Николаева). Завод провел по этому способу несколько производств и в 1859 году, между прочим, переработал 50000 берк. свеклы. Свекла высушивалась на деревянных решетчатых листах в особом помещении, обогреваемом железными трубами. К несчастью, тогда же завод был уничтожен пожаром, производство по этому способу потом восстановлено не было, и больших подробностей не сохранилось. Далее в России были выбраны патенты бр. Цографосами в 1904 г. и инж. Мак-Муленом в 1908 г. на переработку свеклы с предварительным высушиванием. Оба эти способа, повидимому, осуществлены не были.

В 1923 году вышла брошюра инж. Гарденина и Егорова „Новый тип сахарного завода", где выдвигается простейший способ переработки свеклы путем ее высушивания и получения сахаросодержащих продуктов. Толчком к этому послужило то, что в 1908 году в Бельгии группа плантаторов переработала около 750000 берк. свеклы на свекольную муку с содержанием до 70% сахара, годную для употребления в пищу. Известно также, что во время войны во многих странах с упехом производили высушивание свеклы и получали хороший питательный продукт.

Наконец в 1924 году в Италии в Лорсо (недалеко от Рима) был устроен небольшой завод (на 100000 мц. в год) для работы по „способу de Vecchis'a" с высушиванием свеклы. В 1926 году должны были работать еще 3 завода.

Успех завода в Лорсо был отмечен в специальной литературе заграницей и обратил на себя внимание английского парламента, который в 1924 году отправил в Италию для ознакомления и обследования вопроса в целом на месте специальную авторитетную комиссию в числе трех лиц: I. Rowden'a, д-ра W. Goodwin'a и д-ра B. Owen'a. Результаты обследования этой комиссии были представлены парламенту и опубликованы в виде отдельной брошюры в 1925 г. [1]).

Компания Charles Cottier приобрела патент de Vecchis'a, передала его в пользование министерства земледелия с условием, чтобы министерство организовало соответствующие опыты. Опыты были проделаны сначала в лаборатории в Оксфорде, а затем в Eynsham на опытном сах. заводе в 120 мц. суточной производительности, который был оборудован для работы с высушиванием свеклы.

Интерес к данному вопросу у нас лично возник еще в 1913 году в связи с затяжным производством 12/13 года и порчей громадного количества свеклы

[1]) „Report Commission of Enguiry on the de Vecchis Beet Sugar Process", London 1925 г. (Перевод на русск. яз. в рукоп. сотр. КОС Ф. М. Пупкина).

при хранении. В 1925 году нами была подана в ВСНХ в директорат пищевой промышленности особая докладная записка с мотивированным предложением учесть наличность способа работы сах. заводов на сушеной свекле при восстановлении и реконструкции сахарной промышленности. Записка была принята и передана в Правление Сахаротреста. В производство 1925/26 г. были произведены опыты на заводах; были произведены опыты и в лаборатории ХТИ проф. А. А. Шумиловым.

Побуждающими обстоятельствами перевода сах. заводов на работу с высушиванием свеклы, по нашему мнению, являются следующие:

1) Более рациональное использование затрачиваемого на восстановление и расширение сахпромышленности капитала.

2) Неблагоприятные климатические условия для копки, возки и хранения свеклы в кагатах: раннее наступление морозов, дождливая продолжительная осень, резкие колебания температуры. Все это, как известно, удорожает производство и вызывает громадные потери сахара. Примером может служить производство 1925/26 г., когда, по данным Химбюро Сахаротреста [1]) *потери были около 1% по весу свеклы, что составляет до 4½ милл. пуд. сахара.*

3) Хроническая недогруженность заводов свеклой, побуждающая к занятию под посев свеклы новых площадей, удаленных от заводов, чем увеличивается стоимость сырья; наличность же короткого производства, в свою очередь, увеличивает себестоимость единицы продукта (сахара).

4) Возможность развития свеклосеяния в удаленных от завода районах.

5) Желательность насаждения сахпромышленности в южных районах, где хранение свеклы в кагатах встречает препятствия.

6) Желательность повысить интенсивность крестьянского землепользования и хозяйства в целом применением более совершенных культур (введение пропашного клина).

Работа сахзаводов на сушеной свекле в техническом отношении распадается на две отдельных стадии работ: *заготовку сырья, т. е. высушивание* доставленной с полей свеклы, и *переработку сушеной свеклы* в продукт потребления, свекольную муку, патоку или кристаллический сахар.

Высушивание свеклы является наиболее трудной операцией; его необходимо довести до содержания 2,5—3% влаги, каковая является устойчивой (по англ. данным до 5%); при этом необходимо избежать разложения сахара, потери которого должны быть не выше 0,1% по весу сырой свеклы. Лабораторные опыты проф. А. А. Шумилова в 1925/26 году и опыты в лаборатории Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности в Киеве инж.-техн. Г. С. Бенина в 1925/26 показали, что при быстром осторожном высушивании возможно получить хорошие результаты. Опыты же, поставленные в 1925/26 г. в заводской обстановке на сушилках для жома без всяких переделок и приспособлений, были неудачны, т. к. получилась большая инверсия сахара.

В Италии, по свидетельству руководителя завода в Viterbo A. Sani (Z. II, 1925 г.), потери сахара были около 0,1% при дигестии свеклы в 14,8%. Это же было засвидетельствовано и вышеупомянутой английской комиссией. Хотя впрочем комиссия отмечает также инверсию в 0,51—0,58%, что объясняется плохим качеством свеклы (10,4% сахара), тем, что свекла была частично порченая, а также и тем, что сушильное устройство было еще не совершенно.

Из сказанного ясно, что *высушивание свеклы* с малыми, вполне допустимыми потерями сахара, *вполне возможно и уже фактически осуществлялось* в лабораториях, на заводах в Италии и в опытной установке в Англии.

Расход топлива на высушивание свеклы при однократном использовании тепла, как будет показано ниже, составляет около 8,5% по в. св., т. е.

[1]) Минц. И. Б. Бюлл. Сах. 1926, № 7—8, стр. 95.

расход весьма значительный. Общий расход топлива на высушивание и переработку получается около 12%, т. е. также повышенный, но это однако компенсируется другими весьма значительными выгодами. Понижение расхода топлива на высушивание можно отчасти осуществить тем, что при благоприятных условиях свеклу после копки и очистки можно оставлять в рядках для некоторого провяливания на солнце, а также применением способа многократного использования тепла при сушении. Однако, это последнее встречает здесь весьма большие затруднения. Выдвинутый в последнее время способ выпаривания при помощи так называемого „термокомпрессора" ,когда процесс может быть совершен без затраты тепла (на нагревание), а лишь с затратой механической энергии (на которую нужно все же затратить тепло, но в значительно меньшем количестве),—применить здесь в полной мере также нельзя. Свекла требует слишком специальных условий для высушивания, напр., малое содержание влаги, низкая температура и вообще бережное обращение. Теоретический разбор этого вопроса показывает однако, что все таки возможно создать устройство, в котором часть уходящего тепла можно бы утилизировать снова в той же сушилке. В этом случае расход топлива на высушивание сократился бы на одну треть или даже больше.

Высушивание свеклы.

Примем следующий, для примера, состав свеклы:

Сухих веществ (Бр.)—22,6%, сахара—17,3%, несахара—5,3%, влаги—77,4% и Дб.—76,7.

Высушивание предполагается довести до содержания 3% влаги. Кажущееся здесь пересушивание (напр., для жома принимается не более 13-14% влаги) на самом деле не имеет места. Неоднократно приходилось слышать возражения, что такое низкое содержание влаги будет неустойчиво, но дело в том, что высушенная свекловичная стружка в главной своей части состоит из сахара (около 70%), который лишь в незначительной степени может удерживать влагу; влага фактически связывается остальной массой, т. е., главным образом, клетчаткой. Количество оставшейся в свекле влаги, поэтому, правильнее относить к остатку за вычетом сахара. При этих соображениях количество влаги и будет составлять от 11 до 14%.

Принимая потери сахара при сушении в 0,1% (без механических потерь, которые вообще могут быть очень малыми и для последующего расчета не нужны), получим содержание сахара в сушеной свекле:

$$x = \frac{(17{,}3-0{,}1)\cdot(100-3)}{22{,}6\cdot 100} = 73{,}8\%.$$

Сопоставляем анализы сырой и высушенной свеклы.

	Сыр. свекла	Высуш. свекла	Высуш. свекла на 100 сыр. св.
Сахар .	17,3%	73,8%	17,2%
Несахар	5,3 „	23,2 „	5,4 „
Вода . .	77,4 „	3,0 „	0,7 „
	100,0 „	100,0 „	23,3 „
Доброкач.	76,7	76,2	76,2

Количество влаги, подлежащее выпариванию, будет:

$$100\left(1-\frac{Бр_1}{Бр_2}\right) = 100\left[1-\frac{22{,}6}{97{,}0}\right] = 76{,}7\%.$$

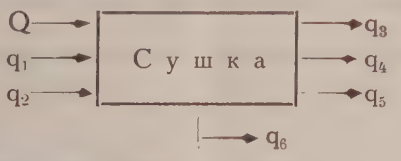
Выход сушеной свеклы будет: 100 — 76,7 = 23,3%. Исключая сахар и отнеся к остатку влагу, получим процент влаги:

$$\frac{3\cdot 100}{23{,}2+3{,}0} = 11{,}45\%.$$

Опыты на заводе в Англии показали, что высушенная свекла хорошо сохраняется (в течение полугода) при содержании влаги и в 5% и даже в 7%.

Для уменьшения расхода топлива при высушивании не исключается возможность предварительного прессования стружки. Отжатие из стружки сока в количестве 25% уменьшило бы расход топлива на высушивание на 26%, так как влаги пришлось бы испарять всего около 57%. Однако, работа по этому способу возможна лишь на „центральном заводе“ (см. далее), и, кроме того, сильно осложняет все устройство, так как завод должен быть оборудован для работы и на сырой и на сухой свекле.

Расход тепла на высушивание определяется из теплового баланса сушильного устройства.



Q — тепло, искусственно подводимое.
q_1 — „ вводимое со свежей стружкой ($t_1 = 10^0$).
q_2 — „ „ с воздухом ($t_2 = 25^0$).
q_3 — „ уходящее с высушенной стружкой ($t_3 = 80^0$).
q_4 — „ „ с воздухом ($t_4 = 80^0$).
q_5 — „ „ с нагретыми парами ($t_5 = 80^0$).
q_6 — внешние потери тепла на лучеиспускание и нагревание окружающего воздуха,—принимаем в 5%.

Количество воздуха, которое нужно ввести в сушилку, должно быть таково, чтобы этот воздух мог захватить всю подлежащую испарению влагу и при выходе не должен быть вполне насыщен, так как должен обладать еще высушивающим действием; принимаем влажность в 75%. Входящий воздух берется из помещения сушилки, где он должен быть уже подогрет (потери тепла в 5% идут на нагрев воздуха в помещении) и подсушен, принята влажность также в 75%, (та или иная влажность входящего воздуха имеет весьма малое значение).

Из таблиц находим:

1 кгр. воздуха (входящего) при 25° и 75% вл. содержит 16,0 гр. воды.
1 „ „ (уходящего) „ 80° „ 75 „ „ „ 317,0 „ „

Из указанного следует, что каждый килограмм воздуха может унести 301 гр. воды, и для испарения 76,7 кгр. воды потребуется воздуха 76,7 : 0,301 = 255 кгр. (или 1 кгр. воды уносится 3,3 кгр. воздуха) [1]).

Баланс тепла на 100 кгр. свеклы составится в след. виде:

$$q_1 = 100 \cdot c_1\ t_1 = 100 \cdot 0{,}87 \cdot 10 = 870 \text{ Кал.}$$
$$q_2 = 255 \cdot c_2\ t_2 = 255 \cdot 0{,}24 \cdot 25 = 1500 \text{ „}$$
$$q_3 = 23{,}3 \cdot c_3\ t_3 = 23{,}3\ \ 0{,}45 \cdot 80 = 840 \text{ „}$$
$$q_4 = 25{,}5 \cdot c_4\ t_4 = 255 \cdot 0{,}24 \cdot 80 = 4800 \text{ „}$$
$$q_5 = 76{,}7 \cdot \lambda = 76{,}7 \cdot 6{,}31 = 48500 \text{ „}$$

Уравнение теплового баланса будет: $Q = (q_3 + q_4 + q_5 + q_6) - (q_1 + q_2)$.

Принимая q_6 в 0,05 Q, получим:

$$Q = \frac{(q_3 + q_4 + q_5) - (q_1 + q_2)}{0{,}95} = \frac{54140 - 2400}{0{,}95} = 54460 \text{ Кал.}$$

Найденное количество калорий необходимо ввести в сушильное устройство тем или иным путем; это можно сделать одним из следующих способов:

1) Непосредственным впуском в сушилку сразу сильно нагретого воздуха, который должен быть взят в таком количестве (но не меньше исчис-

[1]) Впрочем, вопрос о конечном состоянии уходящего воздуха и его количестве с точки зрения наименьших тепловых потерь подлежит особому исследованию.

ленного выше) и нагрет до такой температуры, чтобы в нем заключалось все тепло, нужное для высушивания (сушки Бюттнера, Гюийяра, Империал и др).

2) Подводом пара или горячих газов в особые огревательные элементы внутри сушилки (сушка Рассмуса).

3) Смешанное устройство—многократный подогрев циркулирующего в сушилке воздуха и подвод тепла в обогревательные элементы внутри аппарата.

Первый способ наиболее прост, но требует очень высокой температуры вводимого воздуха, а именно (для нашего случая): $255 \cdot 0{,}24 \cdot t = 54460$ Кал. $t = 54460 : 255 \cdot 0{,}24 = 890^0$.

Такая высокая температура применяется при высушивании жома (в сушках Бюттнера с параллельным током), но для свеклы такой способ не будет возможен. Впрочем, фирма Бюттнера предлагает свои сушки и для свеклы, но, вероятно, это возможно лишь при работе со значительным избытком воздуха и, след., с большими потерями тепла в уходящих газах и, тем самым, с большим расходом топлива (по данным фирмы около 12%).

Для высушивания свеклы, вероятно, наиболее целесообразно было бы применение сушилки смешанного типа. Во всяком случае здесь потребуется весьма серьезная работа по конструированию такой сушилки, тем более, что процесс высушивания—наиболее ответственная работа во всем производстве.

Кроме исчисленного количества тепла, необходимого на самый процесс высушивания, нужно еще учесть расход тепла на получение механической энергии для сушильной установки. Для устройства на 6000 мц. сырой свеклы расход энергии, примерно, будет следующий:

1. Свекломойка и шнек при ней	7	л. с.
2. Элеватор для свеклы	3	„ „
3. Свеклорезка	13	„ „
4. Сушильный аппарат с эксгаустером	180	„ „
5. Брикетный пресс для сушеной свеклы . . .	25	„ „
6. Электрическое освещение	10	„ „
7. Насос воды из пруда и на бурачную . . .	20	„ „
Всего	258	л. с.

В общем, потребуется машина двигатель до 250 л. с. или даже немного менее, так как при одновременном действии всех рабочих машин сумма мощности фактически будет меньше. Двигателем может быть лишь паровая машина или паровая турбина; при этом, ретур утилизируется. Применение двигателя Дизеля будет явно невыгодно, так как помимо того, что двигатель Дизеля требует более дорогого топлива, полный термический коэффициент всего устройства будет ниже; конечно, выходные газы двигателя и горячую воду можно утилизировать, но не вполне (вода на мойку в количестве лишь 50%). В паровой установке утилизируется целиком ретур, а также и газы из под котлов.

При начальном давлении пара в 15 атм. и при темпер. в 250^0 (теплосодержание около 710 Кал.) на машину с противодавлением потребуется около 10 кгр. пара на силу в час. Полный расход пара будет $250.10 = 2500$ кгр. в час, за это же время перерабатывается сырой свеклы 24600 кгр. На 100 кгр. придется расходовать $2500 : 246 = 10{,}15$ кгр. Расход топлива выразится так:

$$\frac{10{,}15\ (710 - 70)}{7000.\ 0{,}70} = \frac{6500}{4900} = 1{,}32 \text{ кгр.}$$

Затраты тепла в машине будут:

1) Тепло, превращенное в мех. энергию: $\frac{250.\ 75.3600}{427.246} = 645$ Кал.

2) Тепло, потерянное во вне (столько же) 645

Всего . . . . . 1290 Кал.

Следовательно, в ретурном паре будет заключаться тепло, которое может быть утилизировано в дальнейшем при отводе конденсата при 100°:

$$10{,}15\ (710 - 100) - 1290 = 4910 \text{ Кал.}$$

Уходящие газы из под котлов должны быть утилизированы в сушилке. Если содержание тепла в этих газах будет равно 20% от теплосодержания сожженного топлива, при дальнейших потерях в дымоходах в 10%, дымовые газы могут принести в сушилку еще около 1700 Кал. Непосредственное нагревание сушилки, таким образом, потребует $54460 - (4910 + 1700) = 47850$ Кал.

Принимая коэффициент полезного действия печи равным 0,94 (учитывается лишь потери в шлаках и лучеиспускание печи), найдем расход топлива на печь: $47850 : 7000 : 0{,}94 = 7{,}27$ кгр.

Весь же расход топлива на сушильную станцию будет: $7{,}27 + 1{,}32 = 8{,}59$ кгр.

Приведенный расчет показывает, что теплота в ретурном паре и теплота в уходящих газах из под котлов составляют лишь небольшую долю потребного количества тепла на высушивание; отсюда следует, что количество ретура не страшно, оно может быть и значительно больше (возможна отдача энергии на сторону), и что работа парового котла может быть сильно форсирована, т. е. допустима высокая температура уходящих газов, вследствие чего упрощается устройство паровичной.

Возможно ожидать некоторого загрязнения сушеной свеклы сажей при непосредственном пуске горячих газов в сушилку, однако, во-первых, при большом избытке воздуха горение может быть бездымным, а, во-вторых, сажа не принесет вреда вообще, так как потом отфильтруется. Если же производить нагревание воздуха, идущего в сушилку, в особых калориферах, то это в значительной степени усложнит устройство и повысит расход топлива, так как будут дополнительные потери тепла наружу.

Переработка сушеной свеклы.

На территории СССР производства на сушеной свекле в настоящее время пока нет. Заграницей в Италии производство идет. В Англии, как было отмечено, весьма заинтересовались этим способом, и для работы по этому способу был устроен специальный опытный завод (см. выше). Желая обеспечить себя своим сахаром, *Англия* создала у себя свеклосахарную промышленность и *изыскивает пути наиболее рентабельного использования затрачиваемого капитала.*

В 1923 году вышла брошюра инж. Гарденина и Егорова, где был выдвинут вопрос о переработке свеклы в сушеном виде. Этими авторами были предложены три типа заводов:

1) Переработка свеклы в свекольную муку, которая используется, как питательное вещество, а также в винокуренном и пивоваренном производстве. Устройство завода в этом случае будет наипростейшим.

2) Переработка свеклы в патоку с содержанием сахара 65,5% и дб. до 87,5, с одновременным получением свекольной „муки-жома“ с содержанием сахара до 48%.

3) Переработка свеклы с получением сахара сырца, с содержанием сахара 87,7% и дб. 96,5; с получением патоки с 70% сахара (для кондитерского дела и винокурения) и получением жома в виде муки с 38% сахара и 15% влаги (как кормовое средство).

Авторы предполагают работу лишь в течение 120 дней, допуская, что за этот период при хранении свеклы не происходит больших потерь сахара, что, конечно, далеко не так. Предложенные способы полукустарного характера и не решают задачу вообще, так как дают продукты низких качеств и тем самым не могут быть положены в основу при реконструкции сахарной промышленности.

В 1924 году в Италии, как уже отмечено, начал свою работу небольшой завод в Viterbo по способу de Vecchis'a с высушиванием свеклы. Способ этот заключается в следующем. Вымытая и изрезанная в стружку свекла высушивается при температуре 90—110° до содержания влаги в 3%, при этом происходит полное свертывание белков. Далее стружка выщелачивается теплой водой, получается густой сок до 50 Бр. Для очистки к нему добавляют 0,25% извести и 0,5% суперфосфата (по весу сыр. св.) и фильтруют. Далее сок сгущают в вакуум-аппарате, получают утфель и заканчивают работу обычным способом.

Руководитель завода A. Sani (Z. IV, 1925 г.) сообщает еще следующие подробности: сок после очистки получается с дб. в 90—91; поляризация свеклы 14,8%; выход кристаллического сахара 11,8%; потери в патоке 1,6%; общие потери в 1,3% и потери при высушивании в 0,1%. Фильтр-прессная грязь является хорошим удобрением с большим содержанием P_2O_5. Жом хорошее питательное вещество с содержанием сухих веществ в 7—8% (непрессованный), из которых 3% белковых веществ.

Более подробные данные о работе завода по способу de Vecchis'a находятся в докладе упомянутой выше английской комиссии. Обстоятельному обследованию в конце 1924 года подвергся завод в Лорсо (провинция Ровиго). Завод построен на переработку 100000 мц. свеклы в год, получающейся с 300 гектаров (275 дес.) свекловичных плантаций. Средний урожай был 364 мц. с дес.; свекла почему то получилась плохого качества. Для завода были использованы случайные постройки и все устройство производило впечатление „завода на время".

Свежая вымытая свекла поступала в резку, откуда особым транспортером в верхние части сушильных устройств, которых было четыре. Каждая сушилка представляет прямоугольную камеру размерами снаружи 12,2 × 3,0 × 7,0 мт. Толщина боковых стен 320 мм., а пола и потолка 120 мм. Камера разделялась по высоте на две части, и в каждой части помещалось по 3 ленточных горизонтальных транспортера из пористого материала. Свежая стружка попадает на верхний транспортер, который проходит в 20 мин., двигаясь со скоростью 0,5 мт./мин., затем стружка последовательно проходит все транспортеры, но уже со скоростью в 0,25 мт./мин.; высушенная стружка удаляется из нижней части сушилки при темп. в 90°. Через сушилку прогоняется подогретый воздух. Воздух в количестве 142 кб. мт./мин. вводится в нижнюю часть сушилки подогретым до 90° и движется навстречу стружке, омывая три нижних транспортера, после чего воздух собирается в особой камере; отсюда воздух вытягивается вентилятором, к нему добавляется еще 368 кб. мт./мин. свежего воздуха и все вместе нагревается до 130°. Этот воздух поступает в верхнюю часть сушилки и далее движется параллельно движущейся свекле, а затем отсасывается по трубе диам. в 300 мм. при температуре 110°. Температура воздуха в непосредственном соприкосновении со стружкой на транспортерах, начиная сверху, будет 130°, 120°, 110°, 70°, 80° и 90°. Производительность сушки равна 50 мц. сырой свеклы в час. Продолжительность пребывания свеклы в сушке—3 ч. 40 м. Печи для нагрева воздуха отапливались нефтью (10000 Кал.), и расход ее был 8,54% по в. сыр. св. Коэффициент полезного действия сушилки был 0,61. Комиссия при этом отмечает, что сушка устроена не вполне удачно и что проектировавший, повидимому, не был вполне знаком с достижениями в этой области.

Потери сахара при высушивании были около 0,1% по в. сыр. св., хотя иногда и наблюдалась в соке инверсия в 0,51—0,58%; объясняется это тем, что свекла была частично порченая. Четыре сушильных камеры были оборудованы 4 электромоторами по 35 л. с. и 2-мя по 3 л. с. Выход сухой стружки был 25%.

Извлечение сахара производилось выщелачиванием в 10 сосудах, емкостью по 1,5 кб. мт. каждый, при длительности процесса около 1,5 час.

Сок получался с содержанием около 50% сахара, доброкачественностью на 5—6 единиц больше, чем при обыкновенном способе; содержание сахара в жоме было 0,3—0,4%. Количество воды для выщелачивания требовалось в три раза меньше, чем обычно. Жома получалось в 2 раза меньше, и, след., были в два раза меньше потери сахара в жоме.

Очистка сока, в виду его большей доброкачественности, проще. Сок нагревался до 90° и поступал в 3 мешалки, где к нему добавлялась негашеная известь в порошке в количестве 2% по в. сока. После перемешивания в течение 10 мин. туда же добавлялся суперфосфат в количестве 4% по весу сока. Реакция продолжалась 1/2 часа, после чего сок отфильтровывался. Эффект очистки был не велик (около единицы), сок был заметно окрашен; комиссия объясняет это тем, что, как уже отмечено, сушка работала не вполне удовлетворительно и качество свеклы было низкое (10,4% сахара и дб. 72,7%). Применение суперфосфата весьма повышает ценность фильтр-прессной грязи, как удобрения. Далее сок поступал прямо в вакуум-аппарат и работа заканчивалась, как обычно.

Расход воды в заводе был в 260% по в. сыр. св. Расход топлива (в угле) в % по весу сыр. св. был: для сушки около 8% и на переработку 4%, всего около 12%. De Vecchis'ом предложен наиболее простой способ переработки свеклы. Все оборудование и проще и компактнее, и, кроме того, получается продукт высокого качества, а работа идет с малыми потерями сахара. В дальнейшем не исключается возможность изобретения более совершенных и удобных способов переработки. Повидимому, работа с успехом может итти и по схеме общепринятого теперь обычного способа,—с дефекацией и сатурацией. В общем, схема работ может быть намечена в след. виде: кагатное поле (для хранения 10% всей свеклы), бурачная, мойка и шнек, элеватор, резка, транспортер стружки, сушка стружки (брикетный пресс), транспортер, склады сушеной свеклы, подача в завод, диффузия (для брикетов предварительное размачивание), мерники, решоф. сырого сока, дефекация, 1-я сатурация и далее обычным порядком при двух-корпусной выпарке.

Определим расход тепла на переработку высушенной свеклы и проследим движение продуктов. Выход сушеной свеклы 23,3%; содержание сахара 73,8%. Потери при высушивании 0,1%.

Диффузия. Потери принимаем в 0,5% (наибольшие, хотя есть все основания ожидать, что эти потери будут не больше 0,3%). По весу сухой стружки это будет 100.0,5 : 23,3 = 2,13%. Дб. диффузионного сока вправе ожидать при 90 Бр. в 50, содержание сахара 45%; отбор сока $\frac{(73{,}8 - 2{,}13)\ 100}{45{,}0} \cdot =$ = 159% по в. сух. св. По весу сырой это составит всего лишь 37,2%. Если не будет затруднений с дальнейшей переработкой густого сока (очистка), то есть возможность получать еще более густой сок. Воды в диффузионном соке будет 18,6%, количество несахаров 1,86%, а количество сухих веществ в жоме будет около 8%, так как опытами установлено, что сухая стружка при намокании увеличивается в объеме вдвое, следовательно, при загрузке наполнение должно быть лишь наполовину, а по весу сыр. свеклы это будет всетаки вдвое больше, чем при обыкновенном способе. Жома будет около 46,6 кгр., диффузионной воды около 46,6 кгр.; воды для промывки 20 кгр; воды на диффузию потребуется около 126,9 кгр. = (37,2 + 46,6 + 46,6 + 20—23,3).

Сопоставляя обычным образом баланс тепла при диффузии, получим, что тепла вводится 5185 Кал., выводится 6625, разность 1440 Кал.; внешние потери 250 Кал. (вдвое меньше обыкновенных, так как диффузия при том же объеме вдвое производительнее). Всего потребуется 1690 Кал., или пара в 100° около 1690 : 538 = 3,14 кгр.

Решоферы сырого сока при нагреве с 38° до 88° потребуют тепла около 1360 Кал., т. е. около 2,5 кгр. пара.

Решоферы перед I-ми фильтр-прессами при нагреве с 75^0 до 90^0 сока в количестве 43,0 кгр. потребуют 500 Кал., т. е. около 0,93 кгр. пара (в 120^0).

Решоферы перед II сатурацией при нагреве с 80^0 до 100^0 сока в количестве 47,7 кгр., потребуют около 690 Кал., т. е. около 1,3 кгр. пара (в 120^0).

Кипятильник, куда поступает около 47,9 кгр. сока, при нагреве с 87^0 до 103^0, при испарении 0,25 кгр., при внешних потерях в 30 Кал., потребует 837 Кал., т. е. около 1,57 кгр. пара (в 120^0).

Расчет выпарной станции. Количество сока, поступающего на выпарку, (округленно) будет 48 кгр. по в. сыр. св. Бр. около $48{,}8^0$, дб. 93. Выпаривание предполагаем до 70^0 Бр. При этих условиях потребуется выпарить $\frac{48\ (70 - 48{,}8)}{70} = 14{,}58$ кгр. воды. Количество густого сиропа будет $48 - -14{,}58 = 33{,}42$ кгр.

Выпарная станция[1]) предполагается двухкорпусная под давлением с полным использованием соковых паров, а именно:

Соковой пар I корп., $t = 120^0$.		Соковой пар II к., $t = 101^0$.	
1) Решоферы I-й сатур.	0,93 кгр.	1) Диффузия	3,14 кгр.
2) „ II-й „	1,3 „	2) Решоферы сырого сока	2,50 „
3) Кипятильник	1,57 „	3) Паточн. сборники	0,50 „
Итого	3,80 „	Итого	6,14 „

Первое приближение:

II-й корпус выпаривает $x + 6{,}14$

I-й „ „ $x + 6{,}14 + 3{,}8$

$$2x + 12{,}28 + 3{,}8 = 14{,}58 \text{ кгр.}$$

откуда $x = \frac{14{,}58 - 16{,}08}{2} = -0{,}75.$

II-й корпус выпаривает $-0{,}75 + 6{,}14 \quad 5{,}39$

I-й „ „ $-0{,}75 + 6{,}14 + 3{,}8 = 9{,}19$ } 14,58 кгр.

Количество сока, переходящего во II-й корпус, равно $48{,}0 - 9{,}19 = 38{,}81$ кгр.

Бр. его: $\frac{48{,}8 \times 48{,}0}{38{,}8} = 60{,}5^0$, а теплоемкость будет $1 - 0{,}0057 \cdot 60{,}5 = 0{,}65$.

Переходя из I-го корпуса во II-й, сок изменяет температуру с 123^0 до 105^0, освобождающаяся теплота тратится на самоиспарение:

$$\frac{38{,}81 \cdot 0{,}65\ (123 - 105)}{606{,}5 + 0{,}305 \cdot 101 - 105} = \frac{429}{432} = 0{,}99 \backsim 1{,}0 \text{ кгр.}$$

Вводим поправку от самоиспарения:

$$2x + 12{,}28 + 3{,}8 = 14{,}58 - 1{,}0 \cdot x = \frac{13{,}58 - 16{,}08}{2} = -1{,}25.$$

II корпус выпаривает $-1{,}25 + 6{,}14 + 1 = 5{,}89$

I „ „ $-1{,}25 + 6{,}14 + 3{,}80 = 8{,}69$ } Всего 14,58 кгр.

На подогрев сока в I-м корпусе в количестве 48 кгр. от 100^0 до 123^0 потребуется: $48\ \ 0{,}70\ (123 - 100) = 772$ Кал., или 1,45 кгр. ретурного пара.

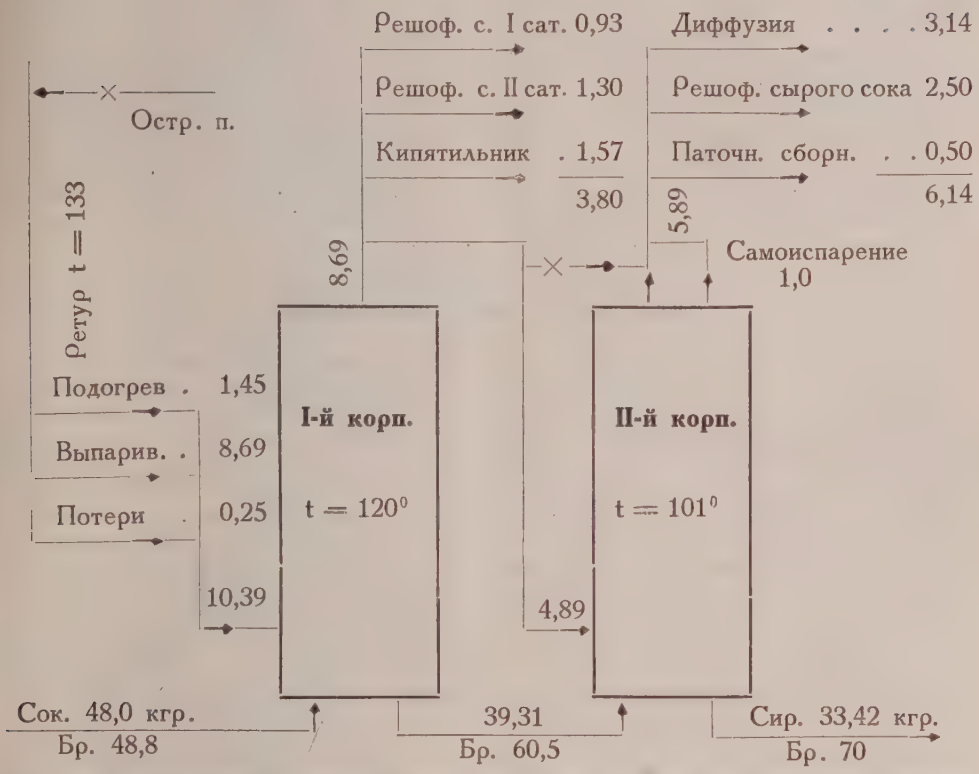
Общее количество пара на выпарку, учитывая внешние потери в 0,25 кгр. пара, будет: $8{,}69 + 1{,}45 + 0{,}25 = \mathit{10{,}39\ кгр.}$

---

[1]) При расчете выпарной станции допущено упрощение: один килограмм греющего пара выпаривает один кгр. воды.

Выпарная станция.

(Схема)



Из приведенного расчета видно, что есть некоторая недостача соковых паров, что как раз желательно, так как создает более устойчивую работу выпарки.

Вакуум-аппараты I продукта. В них выпаривается

$$\frac{33{,}42 \cdot (94 - 70)}{94} = 8{,}55 \text{ кгр. воды.}$$

Сироп вводится при 90°, самоиспарение дает около 0,55 кгр. Затрата тепла в в.-аппарате будет (8,55 — 0,55) (623 — 75) + потери в 150 Кал. = 4530 Кал., или пара (в 133°) потребуется 4530 : 547 = 8,3 кгр.

Вакуум-аппараты II-го продукта потребуют, как обычно, около 2 кгр. пара (1100 Кал.).

Расход пара на пропарку вак.-аппар. и центрофуги и пр. принимаем в 1,5 кгр.

Общий расход ретурного пара получится: 10,39 + 8,3 + 2,0 + 1,5 всего *22,19 кгр.*

Мощность двигателя для такого завода потребуется значительно меньшая, чем для обычного завода, так как, с одной стороны, отпадает энергия на подачу бураков на мойку, на резку, а с другой все машины завода, за исключением центрофуг и паточных насосов, элеватора сахара и сушки, требуют энергии меньше сообразно количеству перерабатываемых продуктов, которых около 40% по весу св.

Определяя для завода на 6000 мц. потребность в энергии для каждой машины в отдельности, найдем потом сумму в 250 л. с. (вместо 385 л. с. для обыкн. завода). При установке паровых котлов высокого давления в 15 атм. с перегревом до 275°, взяв противодавление в машине (или турбине) в 2 атм.,

можно ожидать расхода пара не выше 12 кгр. на силу в час. Ретура получится около 3000 кгр. в час, что составит на переработку 100 кгр. свеклы 3000 : 246 = 12,2 кгр., т. е. почти вдвое меньше, чем надо заводу на нагревы. Затраты тепла на механическую энергию будут вместе с внешними потерями в машине около 1290 Кал. Потери в паропроводах и проч. можно принять равными 1 кгр. Общий расход тепла по заводу в калориях выразится: на выпарку 10,39 . 525 = 5450 Кал. на вак.-аппараты (8,3 + 2) . 547 = 5630 Кал.; на центрофуги и проч. (1,5 + 1) . (652 — 120) = 1330 Кал., на машины 1290 Кал.; всего 13800 Кал. В пересчете на пар (атмосф. давления из воды в 100°, фактически питание котлов предполагается конденсатом в 120°) это составит 13800 : 539 = 25,6 кгр., а в пересчете на уголь это будет:

$$\frac{13800}{7000 \cdot 0{,}75} = 2{,}62 \text{ кгр.}$$

Сводка расхода пара, тепла и топлива.

	Кгр. пара	Калорий
Выпарка (ретур. 525 Кал./кгр.) . . .	10,39	5450
Вак.-апп. I пр. („ 547 „ „) . . .	8,30	4540
„ „ II „ „ 547 „ „) . .	2,00	1090
Пропарка вак.-апп. и центрофуги (рет. 652—120 Кал./кгр.)	1,50	800
Всего рет. пара .	22,19	—
Механ. энерг. (с внешн. потерями) . .	—	1290
Потери в паропроводах	1,0	530
Всего Кал. . .	—	13800

В пересчете на пар из воды в 100°—получим . . . . . 25,6 кгр. пара

Расход топлива: на высушивание свеклы . . . . 8,59 кгр. угля

„ переработку . . . . . 2,62 „ „

„ газовую печь . . . . . 0,30 „ „

Всего 11,51 „ „

Отмеченное выше обстоятельство, что количества ретура получается лишь около половины того, что нужно, чрезвычайно важно, так как при этих условиях возможно поставить более мощный двигатель и продавать электрическую энергию на сторону. Завод работает круглый год, следовательно, посторонний потребитель на все время обеспечивается энергией. Кроме того, избыток ретура может быть утилизирован еще и на сушку жома (предполагается около половины количества жома высушивать). Во всяком случае, если увеличить мощность двигателя в заводе еще на 250 л. с., т. е. на 185 клв., то можно было бы отпустить на сторону 185.24.365.0,6 = — 1000000 клв. час. энергии. Если иметь прибыли по 10 коп. с клв. час., то получим около 100000 руб., каковая сумма уже в значительной мере покрывает перерасход на топливо.

Кроме того, необходимо отметить, что будет вполне целесообразно при песочном заводе устраивать рафинадное отделение: и то и другое будет работать почти круглый год, паровое хозяйство принимает еще более выгодные формы, получится выгода и в других отношениях—в оборудовании, в обслуживании и т. п. В этом направлении вопрос подлежит специальному обследованию.

Организация производства в целом.

Организация производства с высушиванием свеклы намечена была, как упоминалось выше, инж. Гарденином и Егоровым в виде малых, примитивного устройства, заводов с продуктами производства сравнительно низкого сорта. Назначение таких примитивных заводов—быть, главным образом, рассадником культуры свеклы в районах, где еще свекла не сеялась. Почти такую же

цель преследует и de Vecchis, предполагая устраивать заводы малой производительности с тем, чтобы свекла высушивалась даже самими плантаторами на простейших сушилках. Однако, и тот и другой способ, между прочим, не решают задачи в целом и имеют как бы временное значение, тем более, что получение второсортных продуктов не может удовлетворить потребителя. Обязать плантаторов, чтобы они сами высушивали свеклу и в таком виде доставляли в завод, может быть, имело бы свои выгоды, но в наших условиях это невозможно по той причине, что, как выше указано, высушивание свеклы требует сложного устройства, специальных знаний и весьма бережного обращения и является наиболее ответственной частью работы.

После всестороннего разбора всех возможных комбинаций нами намечается следующая наиболее удобная и выгодная схема организации.

Устраиваются „центральные" заводы для переработки исключительно сушеной свеклы суточной производительностью в 6000 мц. (считая по св. свекле), 9000 мц., 12000 мц. и даже больше в зависимости от интенсивности свеклосеяния в районе заводов; работа их расчитана на 320 дней в году. Эти заводы питаются, прежде всего, свежей свеклой со своего района 12—16 верстного радиуса со средней гужевой доставкой свеклы в 8—10 верст; эта свекла высушивается на сушилках при этом же заводе. Вокруг „центрального" завода на том или ином отдалении устраиваются сушильные устройства „сырьевые базы"—по возможности на удобных путях сообщения и в районах, где с выгодой можно сеять свеклу. Не исключается даже доставка с сырьевых баз сушеной свеклы и с далекого расстояния по железной дороге (до 250 верст) из тех районов, где свеклосеяние еще не привилось, но где следует его насаждать с тем, чтобы впоследствии в этих районах устроить и свои заводы. Сушеная свекла может поступать с „сырьевых баз" на „центральный" завод по мере необходимости. „Сырьевые базы" получают свеклу из своих районов 7—10 верстного радиуса со средней гужевой доставкой в 5—7 верст.

После созревания свекла быстро свозится в „центральный завод" и на „сырьевые базы", где в течение 45 дней, примерно с I/X по 15/XI, должна быть вся высушена; при этом складывания в кагаты нужно, по возможности, избегать. Запас свеклы на дворе завода должен быть лишь такой, чтобы обеспечить непрерывность процесса высушивания (напр. 10%).

Вслед за периодом высушивания начинается переработка сушеной свеклы на центральном заводе, который работает 320 дней. Период бездействия центрального завода в 45 дней используется для необходимых ремонтов; и частично штат центрального завода в это время используется, как квалифицированный на окружающих сырьевых базах; силовая установка центрального завода используется сначала для работы сушильного устройства, а потом для работы центрального завода и жомосушки.

Получающийся на центральном заводе жом содержит около 8% сухих веществ, по весу его получается вдвое меньше; та или иная доля сырого жома используется на заводе или выдается плантаторам в свежем или прессованном виде, при чем почти избегается хранение в ямах; остаток сырого жома отпрессовывается и высушивается. В высушенном виде жом передается в более отдаленные районы плантаторам, а также идет в продажу. Для высушивания жома используется устройство для сушения свеклы.

Работа центрального завода в течение 320 дней вполне возможна при правильном оборудовании и некотором дублировании машин и аппаратов. На „большой ремонт", на 3 месяца, завод должен останавливаться раз в 3—4 года. Паровые котлы, паровые машины и многие другие машины и аппараты сохраняются в некоторых случаях даже лучше во время работы, чем при бездействии.

Для примера разберем устройство и организацию по приведенной схеме для переработки на центральном заводе 6000 мц. свеклы в сутки. Общее

количество сырой свеклы, которое нужно для такого завода, будет 6000.320 = 1920000 мц. Обслуживание завода сырьем находится в зависимости от культурного уровня населения, от густоты населения, от наличности подходящего земельного фонда и т. п.

Доставка сырой свеклы в завод составляет дорогую и хлопотливую операцию. В зависимости от расстояния стоимость доставки определяется следующим образом:

Доставка с расстояния до	5	верст—	2	коп.	с пуда.
„ „ „	8	„ —3—	4	„	„
„ „ „	15	„ —5—	7	„	„
„ „ „	20	„ —8—10		„	„

Для центрального завода радиус земельного фонда определится не более 12 верст со средним расстоянием доставки в 8—9 верст. Общая площадь будет около 450 кв. верст. Если предположить, что под свеклосеяние будет занято около 7,5% всего земельного участка (около 3600 дес.), то при урожае в 200 мц. с десятины, получим количество свеклы, примерно, 720000 мц. Это количество на центральном заводе должно быть перерезано и высушено в течение 45 дней; производительность сушильного аппарата требуется в 16000 мц. в сутки; мощность машины потребуется в 640 л. с.

Количество свеклы в 1920000 — 720000 = 1200000 мц. должно быть получено на сырьевых базах. Количество и мощность этих баз определится сообразно с местными условиями.

Для примера можно предположить пять сырьевых баз с нагрузкой по 240000 мц. При урожае в 160 мц. с десятины посевная площадь будет около 1500 дес., что потребует общей площади (при 7,5% использ.) около 192 кв. верст, т. е. радиуса в 7,8 версты. Доставка, в среднем, будет производится с расстояния 5—6 верст и стоимость ее будет около 2—3 к. с пуда. Высушивание на сырьевых базах должно производится в течение 40 дней; производительность сушильных устройств будет 6000 мц. в сутки; мощность машины около 250 л. с.; штат, примерно, в 10—12 человек на каждой. Силовая установка базы частично всегда может быть потом использована для местных нужд, а в подходящих случаях и полностью (починочная мастерская, тракторная база, обмолот хлебов, перемол зерна, сушка зерна для экспорта, ткацкие мастерские, электрическое освещение и проч.).

Стоимость намеченного „центрального завода“ и пяти „сырьевых баз“ со вспомогательными устройствами, на основании английских и немецких сметных данных применительно к нашим условиям (стоимость оборудования сушки в 1000 мц. свеж. свеклы равна 70000 р.) выразится:

1.	Стоимость центрального завода	1800000 руб.
2.	„ сушильного устройства при центральном заводе	1120000 „
3.	„ 5 сырьевых баз	2400000 „
	Всего . . .	5320000 руб.

Такой завод со своими сырьевыми базами, перерабатывая в год 1920000 мц., эквивалентен 3,2 завода обычного устройства (по 6000 мц.), общей стоимостью не менее 2200000×3,2 = 7040000 руб. Разность в 1720000 руб. в затратах составляет около 24,5%.

Взяв из отчетов по Сахаротресту себестоимость сахара на одном из существующих заводов (Мироновском) за производство 1925 26 года и исчислив себестоимость сахара на заводе с высушиванием свеклы по предлагаемой выше схеме с подробным разбором всех статей (см. таблицу), получим, что работа завода по новому способу выгоднее, и сахар получается дешевле на 15,2%, что составляет около 44,3 коп. на каждый пуд. При этом не были учтены выгоды от возможной продажи электрической энергии на сторону и не было принято во внимание удешевление производства при комбинировании песочного завода с рафинадным.

Сравнительные данные о работе сах. завода обыкновенного (Мироновского за произв. 1925/26 г.) и завода с высушиванием свеклы производительностью в 6000 мц.

Таблица I.

Технические данные	Завод обычного типа	Завод на сушеной свекле
Начало и конец работы:		
а) Копка и возка		20/IX—5/XI
б) Высушивание	—	1/X—15/XI
в) Сокодобывание	30 IX—31/XII	16/XI—1/X
Продолжительность пробы	2 дн.	3 дн.
„ перестоев (выв. вып.)	3 „ (две)	
„ сокодобывания	88 „	320 дн.
„ фуговки	3 „	3 „
Норм. суточная производительность мц.	6230	6000
Количество перераб. свеклы мц.	563537	1920000
Дигестия свеклы	16,38	17,5
Потери сахара: определенные	2,46	2,1
„ „ неопределенные	0,40	0,4
„ „ всего	2,86	2,50
Средний выход сахара из 1 мц. св.	13,52	15,0
„ „ „ „ 100 ч. сах.	82,5	85,7
Всего получено белого сахара мц.	76171	288000
Средний выход патоки в %	3,35	2,85
Всего получено патоки	18880	55000
Выход свежего жома в %	90,0	50,0
„ сухого „ „		5,5
Всего получено свежего жома мц.	507000	160000
„ „ сухого „		80000
Расход на 1000 мц.: раб. силы	90,0	—
холста	7,18	7,18
дифф. ножей	1,31	1,0
Расход на 1 мц.: известкового камня	6,34	3,20
топлива (7000 Кал.)	8,63	11,21+0,3 (г. п.)

Сравнительные данные расчета себестоимости сахара на заводе обычного типа (Мироновском в произв. 1925/26 г.) и на заводе с высушиванием свеклы.

Таблица II.

Статьи расхода	Сумма в рублях	На один мц. в руб. и коп.		Сумма в рублях	На один мц. в руб. и коп.	
		Свеклы	сахара		Свеклы	сахара
	Обычный завод			Завод на сушеной свекле.		
А. Производственные расходы						
1. Сырье	840330	149,11	11.03,2	2764990	1.44,3	9.63,0
2. Техническая переработка	291193	51,67	3.82,29	1050110	54,7	3.65,0
Итого произв. расх.	1131522	2.00,78	14.85,5	3815100	1.98,5	13.23,0
В. Накладные расходы:						
1. Разные ремонты	71436	12,68	93,78	151981	7,91	50,8
2. Общие расходы	74881	13,28	98,30	145442	7,57	50,5
3. Расход по обслуж. труд.	32477	5,77	42,63	72000	3,75	25,0
4. Социальные расходы	37108	6,59	48,70	87900	4,59	30,55
5. Страхование	7623	1,35	10,05	50873	2,64	17,65
6. Амортизация	57598	10,22	75,65	213598	11,1	74,20
Итого накл. расх.	281123	49,39	3.69,06	721794	37,62	2.53,0
Всего заводск. расходов	1412646	2.50,61	18.54,56	4536894	2.36,2	15.74,0
Стоим. жома и патоки (искл.).	80571	14,29	1.05,78	253920	13,23	88,9
Заводская себестоимость	1332072	2.36,89	17,48,78	4272974	2,23,0	14.86,0

Удешевление себестоимости на 15,0% (на 1 пуд сахара в 44,3 коп.).

Начало работы сахарных заводов на сушеной свекле возможно осуществить, использовав для этой цели некоторые из существующих теперь сахарных заводов достаточно рентабельных; для этого потребуется упростить в них оборудование сообразно выбранному способу работы и построить при них сушильные отделения, а вокруг них сырьевые базы, приспособив к этому недействующие заводы, предназначенные к разборке, если таковые имеются.

Заключение.

Главнейшие выгоды работы сах. заводов на сушеной свекле.

1. Выгодная концентрация производства.
2. Меньшие затраты капитала на оборудование,—на 25%.
3. Удешевление выработки продукции на 15%.
4. Исключается „сезонность“ производства и „ударность“ работы ж. д. транспорта.
5. Сбережение сахара по причинам отсутствия потерь при хранении свеклы и уменьшения потерь при переработке (зрелая и здоровая свекла).
6. Сохранение сырья на долгий срок в лучшем виде.
7. Возможность более поздней копки свеклы.
8. Удешевление транспорта свеклы.
9. Получение более концентрированного жома высокого качества (с содержанием 8% сух. в., из коих около 3% белк. вещ.); перевозка жома удешевляется вдвое.
10. Уменьшение потребного количества воды на производство и уменьшение сточных вод.
11. Упрощение оборудования и уменьшение общих размеров завода (при данной суточной производительности), что дает сокращение рабочей силы и материалов.
12. Сокращение площади кагатных полей на 90%.
13. Меньшая зависимость заводов от сырьевых баз и возможность постройки заводов в районах потребления сахара при наличии там топлива и др. материалов.
14. Возможность насаждать свеклосеяние в новых районах, удаленных от сахарного завода (введение пропашного клина).
15. Возможность развития свеклосеяния в местностях с жарким климатом, где хранение свеклы в кагатах было затруднительно.
16. Возможность отдачи электрической энергии на сторону с центрального завода (дешевая энергия), а также использование силового оборудования их и „сырьевых баз“ для местных нужд.
17. Возможность дальнейшего упрощения и удешевления производства путем комбинирования песочного производства с рафинадным.

Недостатки работы по новому способу будут следующие:

1. Потребность в особых хранилищах для сушеной свеклы.
2. Увеличение расхода топлива на 50%.
3. Потребность в больших водоемах при центральном заводе в виду длительности производства.
4. Возможность затруднений при контрактации свеклы крестьянами в удаленных районах из-за невозможности получить свежий жом (может компенсироваться отпуском сухого жома и патоки).

Приведенные выше материалы достаточно освещают затрагиваемый вопрос,—отчетливо видно, насколько вопрос о работе заводов на высушенной свекле является вообще интересным и важным. Если же учесть, что в дальнейшем в СССР предполагается постройка многих новых заводов и коренная перестройка также многих старых заводов с затратой громадного капитала (около 150 милл. рублей), то вполне естественно задуматься над старыми способами работы и поискать новых, а потому *постановка вопроса о работе сах. заводов с высушиванием свеклы является не только своевременной, но*

даже уже запоздавшей. Из всего изложенного выше ясно видно, что центр тяжести вопроса заключается в способе высушивания свеклы, в создании совершенного сушильного аппарата. Если этот частный вопрос будет разрешен удовлетворительно, то все остальное—приложится. Следовательно, на это нужно обратить внимание в первую очередь.

Пожелания.

1. Признать, что вопрос заслуживает серьезного внимания и требует немедленной дальнейшей проработки во всех направлениях, для чего в первую очередь необходимо дать нам возможность ознакомиться с постановкой производства заграницей (в Италии и Англии), а также с техническими достижениями по сушильному делу в Германии, Бельгии и Франции.

2. Немедленно по выяснении всех подробностей организовать производство по новому способу (по способу de-Vecchis'a или по нашей схеме) в небольших размерах на одном из существующих заводов (напр., на бездействующем Пивецком).

3. Поручить научно-исследовательским кафедрам дальнейшее всестороннее исследование вопроса в лабораториях как с высушиванием свеклы и с ее хранением, так и с переработкой сушеной свеклы в целях более совершенного извлечения сахара и упрощения производства путем изыскания для этого новых способов.

(Получена редакцией 23 марта 1927 г.).

Наблюдение над процессом варки утфеля I-ой кристаллизации.

Инж.-техн. М. И. Нахманович и Б. Э. Красильщиков.

Ни один из предлагавшихся до настоящего времени приборов для контроля и направления процесса варки утфелей не получил достаточно широкого практического применения, вследствие чего этот чрезвычайно важный для сахарного производства процесс продолжает пребывать в непосредственной зависимости от личных качеств варщика, от его опытности и добросовестности.

Вопросу о приборе для контроля варки у нас не уделялось много внимания, хотя некоторый интерес был все же проявлен в свое время к брасмоскопу Curin'a. Несмотря на благоприятный отзыв об этом приборе со стороны некоторых из наших специалистов, он, однако, не нашел у нас практического применения. Весьма мало внимания привлекли у нас и более совершенные видоизменения брасмоскопа, а, по существу, последняя и лучшая его модификация—Claassen'овский „Trommel-Kontrollapparat“ [1])—в нашей литературе вовсе не описан.

Быть может в настоящее время, когда в качестве прибора для непрерывного контроля и регулирования процесса варки предложен удачно сконструированный „Betriebsrefraktometer“ [2]), не следовало бы возвращаться к вопросу о брасмоскопе Curin'a, но так как в последнее время некоторые наши заводы, а в числе их и Дерюгинский опытный, были снабжены брасмоскопами, и таким образом вновь сделана попытка воспользоваться этим простым и недорогим прибором для контроля варки, мы предполагали, в связи с работами, выполнявшимися нами в последнее производство на Дерюгинском заводе, заняться и вопросом о брасмоскопе; за недостатком времени мы,

[1]) Барабанный контрольный аппарат—см. статью Claassen'a „Die praktische Ausführung des Verkochens und Kristallisierens von Zuckerlösungen nach deren Sättigungs und Uebersättigungsverhältnissen. Z. 1916, 808.

[2]) Z. 1925, 360.

однако, не смогли этого выполнить и ограничились лишь производством одного полного наблюдения над варкой утфеля I кристаллизации.

Так как вся большая, связанная с этим наблюдением, аналитическая работа была выполнена в условиях опытной лаборатории в достаточной мере полно и тщательно, мы считаем нелишним сообщить здесь полученные результаты.

Несколько слов об опубликованных аналогичных наблюдениях.

Наиболее обстоятельными и интересными из них являются работы Claassen'a [1]); им проделан ряд наблюдений над варкой утфеля I кристаллизации при периодических и непрерывных подкачках. Межкристаллный оттек получался отсасыванием через центрофужное сито. Применявшийся для этой цели приборчик представлял собою цилиндр с водянным кожухом для регулирования температуры. Сухие вещества определялись путем высушивания продукта с кварцевым песком в вакуум-сушке при 107°. Результаты, полученные Claassen'ом, показали, что коэффициент пересыщения в момент заводки кристаллов колеблется в пределах от 1,21 до 1,60, в продолжение же варки—в пределах от 1,03 до 1,26.

Левитский [2]), ставивший аналогичные опыты над варкой утфеля 1-го продукта, отделял межкристаллный оттек в первом опыте с помощью лабораторной центрофуги, в дальнейшем же—отсасыванием через центрофужное сито, заложенное в обыкновенную воронку без обогревания. Сухие вещества определялись пикнометром, а затем перечислялись на истинные сухие вещества по коэффициенту, установленному высушиванием нескольких проб. Коэффициенты пересыщения в момент заводки кристаллов составляли 1,40—1,80; понижаясь затем, они в последних стадиях варки достигали весьма значительной величины—1,76.

П. В. Крыжановский [3]) проделал одно подробное наблюдение над варкой утфеля I-й кристаллизации. К сожалению, автор не указывает, каким методом он получал межкристаллный оттек. Сухие вещества определялись рефрактометром, причем полному анализу подвергался лишь утфель; в межкристаллном оттеке и в сиропе непосредственно определялось лишь содержание сухих веществ. Доброкачественность патоки вычислялась по формуле:

$$Z = \frac{m - n}{Bx - n}, \text{ где :}$$

m — % сахара в утфеле,
n — % кристаллического сахара в утфеле,
Bx — % сухого вещества в утфеле,
Z — доброкачественность патоки.

В отличие от предыдущих, приведенных здесь работ, автор в своем наблюдении производил учет поступающего в вакуум-аппарат сиропа. Коэффициенты пересыщения даже до подкачек были почти во всех случаях ниже единицы, после же подкачек—понижались до 0,23, что, конечно, является совершенно непонятным, но автор не дает никакого объяснения этому явлению.

Следует отметить еще работу М. Василенко: „Роля уварювання й кришталізації та механізація уварювання“ [4]). Автор произвел два наблюдения за варкой утфеля I-ой кристаллизации на Дубовязовском сахарном заводе в производство 1924—25 г.

Было отобрано при первом наблюдении 6, а при втором 18 проб утфеля и межкристаллных паток. Сухие вещества определялись ареометром, а затем перечислялись на истинные сухие вещества по коэффициентам Вейсберга. Коэффициент пересыщения перед заводкой кристалла, по наблюдениям автора, был равен 1,70, колебания же его в процессе варки были 1,02—1,73.

---

[1]) Z. 1897, 799.
[2]) Зап. 1907, 353.
[3]) Зик. 1924, 263.
[4]) Зик. т. III, стр. 201.

Переходим к описанию проведенного нами наблюдения. Уваривание производилось в горизонтальном вакуум-аппарате. Емкость его—24000 кгр. утфеля; общая поверхность нагрева—100 кв. мт., причем 78 кв. мт. обогревалось соковым паром 1-го корпуса выпарки и 22 кв. мт.—ретуром.

На рис. 1 дан эскиз вакуум-аппарата.

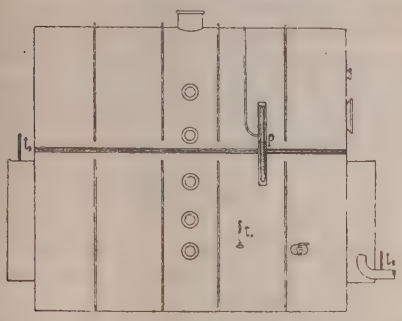


Рис. 1.

t_1 — термометр для измерения температуры утфеля, t_2— термометр, показывающий температуру ретурного и t_3 — сокового пара, р — вакуумметр системы „Пеликан". Все контрольные приборы были проверены лабораторией Дерюгинского опытного завода. Термометр недостаточно глубоко проникал в уваривавшуюся массу, но заменить его лучшим нам, к сожалению, не удалось.

Для контроля варки отбирались пробы утфеля и межкристалльного оттека до и после подкачки с одновременным регистрированием разрежения и температуры в вакуум-аппарате. Через каждые десять минут также отмечалось разрежение и температура в вакуум-аппарате и, кроме того, температура греющего ретурного и сокового пара. Производился также учет количества и температуры поступавших в аппарат сиропа и патоки.

Межкристалльный оттек получался путем отжимания пробы утфеля через густое полотно, производившегося моментально после отбора пробы. Послед-

Таблица 1.

№№ подкачек		Время от начала варки		Анализ оттека				Анализ утфеля			
				Сухие вещества		Поляризация	Доброкачественность	Вода	Сухие вещества	Поляризация	Доброкачественность
		Час.	Мин.	Вычисленные	Высушиванием						
1	до	—	50	—	84,50	79.35	93,94	—	—	—	—
	после	—	52	—	—	—	—	—	—	—	—
2	до	1	00	—	—	—	—	—	—	—	—
	после	„	02	85,28	85,20	80.34	94,21	14.65	85,35	80,43	94.24
3	до	„	08	—	—	—	—	—	—	—	—
	после	„	14	81,27	81.27	74,92	92,19	14,49	85.51	80,60	94,26
4	до	„	17	—	—	—	—	—	—	—	—
	после	„	25	80.87	80,97	74,36	91,95	14.40	85,60	80,70	94,28
5	до	„	31	81,26	81,60	74.18	91,29	13,15	86,85	81.88	94,28
	после	„	39	79,30	79,69	72,85	91.87	15,82	84,18	79,25	94,14
6	до	„	57	80.48	79,96	71,75	89,15	11,54	88,46	83,30	94.17
	после	2	02	79,27	79,14	71,60	90,33	13.25	86.75	81.85	94.35
7	до	„	17	—	—	—	—	9,78	90,22	85,05	94,27
	после	„	24	—	—	—	—	12,65	87,35	82,45	94.40
8	до	„	51	79.94	79,90	68.98	86.29	9.44	90.56	85,40	94.30
	после	„	52	79,15	79,15	68.37	86.38	10,45	89,55	84,15	93,97
9	до	3	16	—	—	—	—	9,37	90,63	85,25	94,06
	после	„	25	—	—	—	—	11,79	88,21	82,85	93.92
10	до	„	53	80,35	79,93	68.03	84,67	8.85	91,15	85.60	93,91
	после	4	01	79,84	79.91	68,34	85,60	9,96	90,04	84,37	93,70
11	до	„	13	80 26	80,57	67,81	84,49	9.28	90,72	84.87	93,55
	после	„	19	79,82	79,73	67,88	85,04	9,96	90,04	84,15	93,46
12	до	„	50	80,18	80.10	66,75	83,25	8,56	91,44	85,63	93,62
	после	„	59	79,84	79,98	66,33	83,08	8,56	91,44	85,28	93,26
13	до	5	17	80.57	80,57	66.27	82,25	8,96	91,04	84,45	92,76
	после	„	27	80,72	80,32	65.83	81,55	8.29	91,71	85,30	93,01
14	до	6	10	80,15	80,39	65.26	81,42	8,80	91,20	84,60	92,77
	после	„	55	81,91	81,56	65,60	80,09	8,15	91,85	84,50	92,00

няя набиралась прямо в салфетку, сложенную в виде мешочка. Число заготовленных салфеток соответствовало числу намеченных проб.

В виду значительной плотности ткани, применявшейся для отделения оттеков, можно было предвидеть, что к концу варки получение достаточного количества оттека окажется затруднительным; в связи с этим было заранее заготовлено и взвешено некоторое количество сушильных стаканчиков диаметром, приблизительно, 2,5 см. с притертыми пробками, в которые непосредственно с салфеток поступали трудно отделявшиеся оттеки. В таких случаях оттек собирался в два стаканчика: в один около 2—3 гр.—для высушивания; в другой—сколько оказывалось возможным—для определения поляризации, причем растворение определенной навески производилось в колбочке в 50 кб. см. либо в 100 кб. см., в зависимости от того, приближалось ли количество полученного оттека к полунормальной или к нормальной навеске, на которые и перечислялась получавшаяся поляризация.

Оттеки отжимались над стеклянной воронкой и стекали в помещавшуюся под воронкой баночку с притертой пробкой, или в небольшой (сушильный) стаканчик. После отбора, пробы немедленно охлаждались.

Данные анализов отобранных проб помещены в таблице 1. Сухие вещества определялись высушиванием с пемзой в паровой вакуум сушке при температуре около 98° и разрежении 60 см. В виду того, что высушивание утфеля в большей мере гарантировало возможность получения точных результатов, чем высушивание межкристалльной патоки, сухие вещества оттека, параллельно с аналитическим определением, вычислялись по сухим веществам утфеля, поляризации его и поляризации оттека, что и приведено в таблице. Совпадения в большинстве случаев удовлетворительны. Доброкачественность и пересыщение оттека вычислялись по найденным таким образом сухим веществам.

Таблица 2.

Время от начала варки		Температура	Разрежение см.	Температура пара		Сухие вещества		Время от начала варки		Температура	Разрежение	Температура пара		Сухие вещества	
Час.	Мин.			Ретурного	Сокового	По брасмоск.	Высушиванием	Час.	Мин.			Ретурного	Сокового	По брасмоск.	Высушиванием
—	30	74	59	113,5	87	79,0	—	3	50	71	61	119	81	78,8	—
—	40	74	59	114	88,5	79,0	—	„	53	70	60,5	—	—	76,0	80,3
—	50	76	59	113	90	81,7	84,5	4	00	70	61	120	93	77,2	—
1	02	85	55	114	93	85,8	85,3	„	01	71	60.5	—	—	77,5	79.8
„	10	82	57	115	96	85,5	—	„	10	71	60.5	118	94	77,5	—
„	14	80	56	—	—	82,1	81,3	„	13	69,5	61,5	—	—	77,5	80,3
„	20	79	55	114	94	79,7	—	„	19	69	61	—	—	75,5	79,8
„	25	79	55	—	—	79,7	80,9	„	20	70	61,5	120	94	77,5	—
„	30	78,5	56	113	93,5	80,5	—	„	30	69	61	118	94,5	75.5	—
„	31	76,5	56	—	—	77,5	81,2	„	40	70	61	119	94	77,2	—
„	40	76	56	112	93	76.7	79,7	„	50	71	60	117	—	76,5	80,1
„	50	76	56	115	93	76,7	—	„	59	70	60,5	—	—	76,0	79,8
„	57	75	58	—	—	78.8	80,5	5	00	71	60	117	—	76,5	—
2	00	74	59	117	92	79,2	—	„	10	72	60,5	121	—	79,3	—
„	02	73	59	—	—	77,7	79,3	„	17	70	60,5	—	—	76,0	80,6
„	10	73,5	59.5	117	90	79,5	—	„	20	70	60,5	120	—	76,0	—
„	20	72	60	117	93	78,0	—	„	27	69	61	—	—	75,5	80.7
„	30	70	61	119	88	77,2	—	„	30	69	61	121	—	75,5	—
„	40	70	61	118	88	77,2	—	„	40	69	61	120	—	75,5	—
„	50	69	61,5	119	85	76,7	79.9	„	50	68	61	122	—	—	—
„	52	70	61	—	—	77,2	79,1	6	00	67	61	120	—	—	—
3	00	70	61	120	90	77,2	—	„	10	68	60,5	121	—	—	80,1
„	10	69	61	118	88	75.5	—	„	20	67	61	121	—	—	—
„	20	69.5	61	118	91	76,4	—	„	30	67	61	120	—	—	—
„	30	69,5	61	116	90	76,4	—	„	50	67	62	120	—	—	—
„	40	69	61	117	87	75,5	—								

Анализы средних проб сиропа и паток, поступавших в аппарат таковы:

Сироп	Сух. вещ.—63,10;	Пол.—59,25;	Добр.—93,90.
Белая патока	„ „	70,73;	„	61,15;	„	86,46.
Зеленая патока	„ „	70,70;	„	56,70;	„	80,20.

В таблице 2 даны температуры паров ретурного и сокового, разрежение, температура уваривавшейся массы, сухие вещества—по брасмоскопу и полученные высушиванием.

Характеристикой сваренного сахара является величина и однородность кристалла. Для определения их была отобрана на сушке средняя проба сахара и просеяна через следующий набор сит:

№№ сита.	Величина отверстия в мм.	Осталось сахара в %	№№ сита.	Величина отверстия в мм.	Осталось сахара в %
5	3	нет.	2	1,5	0,7
4	2,5	„	1	1	45,6
3	2	„	0	90 отв. на кв. дм.	49,2

Муки, прошедшей через сито, с 90 отверстиями на кв. дм., было получено 4,5%. Повидимому, это количество муки получилось, вследствие перетирания кристаллов сахара в шнеке, подающем утфель в утфелераспределитель, в элеваторе белого сахара и в барабане Фальцмана.

В таблице 3 приведены количества сиропа и паток, забранных в аппарат.

Таблица 3.

№№ подкачки		Время от начала варки		Подкачка			Количество утфеля в мц.	% кристаллов	Кристаллического сахара в мц.	Сахара на 100 частей воды		Коэффициент пересыщения	Скорость кристаллизации
		час.	мин.	Продукты	Температура	Количество в мц.				В оттеке	В чистом сахарном растворе		
1	до	—	50			113,9	—	—	—	512	344	1,488	
	после	—	52	сироп	74	8,5	—	—	—	—	—	—	
2	до	1	00				—	—	—	—	—	—	
	после	„	02	„	74	5,4	—	0,49	—	546	386	1,414	
3	до	„	08				—	—	—	—	—	—	
	после	„	14	„	74	20,2	—	22,67	—	400	362	1,105	
4	до	„	17				—	—	—	—	—	—	
	после	„	25	„	71	27,1	—	24,73	—	389	357	1,089	
5	до	„	31				127,2	29,82	37,9	396	346	1,145	
	после	„	39	„	68	25,7	—	23,56	—	352	344	1,024	2483
6	до	„	57				143,2	40,88	58,5	368	340	1,082	
	после	2	02	„	63	26,7	—	36,09	—	345	331	1,043	
7	до	„	17				159,1	—	—	—	—	—	1329
	после	„	24	„	68	13,4	—	—	—	—	—	—	
8	до	„	51	белая			167,9	52.94	88,9	344	314	1,095	
	после	„	52	патока	85	16.8	—	49.89	—	328	320	1,025	
9	до	3	16				180,5	—	—	—	—	—	534
	после	„	25	сироп	62	18,9	—	—	—	—	—	—	
10	до	„	53	белая			192,5	54,96	105,8	346	320	1,081	
	после	4	01	патока	85	14,7	—	50.60	—	339	324	1,046	257
11	до	„	13				204,9	53.00	108,6	344	318	1,082	
	после	„	19	сироп	70	11,5	—	50,65	—	336	316	1,063	529
12	до	„	50	белая			210,9	56,78	119,6	337	324	1,040	
	после	„	59	патока	73	16,8	—	56,28	—	340	329	1,028	
13	до	5	17	„			224,8	53.89	—	341	320	1,066	222
	после	„	27	„	68	12,6	—	56.98	—	341	316	1,079	
14	до	6	10	зеленая			234,2	55,67	130.4	329	309	1,064	
	после	„	55	патока	76	11,4	241,9	54,94	132,6	363	309	1,174	78

По данным анализа этих продуктов и по анализу утфеля подсчитано количество утфеля в аппарате в момент подкачки. Процентное содержание кристаллов вычислялось по формуле:

$x = 100 \frac{P - \rho}{100 - \rho}$, где: P — поляризация утфеля, ρ — поляризация оттека, x — % кристаллов.

Коэффициенты пересыщения вычислены по отношению к данным о растворимости в воде чистой сахарозы и, следовательно, для последних периодов варки, когда доброкачественность межкристаллического сиропа была понижена, действительное пересыщение могло быть несколько ниже.

Скорость кристаллизации вычислена по формуле, предложенной проф. И. А. Кухаренко:

$$\eta = \frac{d\rho}{s.\ t} \quad \frac{\text{мгр.}}{\text{кв. мт.} \times \text{мин.}} \text{ где:}$$

η — скорость кристаллизации в $\frac{\text{мгр.}}{\text{кв. мт.} \times \text{мин.}}$,

$d\rho$ — прирост сахара в мгр.,

s — поверхность кристаллов в кв. мт.,

t — продолжительность кристаллизации в минутах.

При вычислении скорости кристаллизации было сделано предположение, что, начиная с 5-ой подкачки, абсолютное число кристаллов в аппарате в продолжение варки не меняется и что происходит лишь рост образовавшихся кристаллов. Правильность такого допущения вполне вероятна, так как коэффициенты пересыщения были весьма низки и, следовательно, образование вторичных кристаллов не могло иметь места. Число кристаллов было вычислено следующим образом. Содержание их в одном грамме сахара в последний момент варки было принято 1500 штук; тогда во всем аппарате число кристаллов составляло:

$1500 \times 1000 \times 100 \times 132{,}6 = 19.890.000.000$ или кругло 2.10^{10} штук.

Принимая число кристаллов в одном грамме 1500 штук, мы не могли сделать большой ошибки, так как, судя по приведенным ранее данным, в результате варки был получен кристалл, по размерам близкий к среднему кристаллу.

Делением количества кристаллического сахара на число кристаллов получался вес одного кристалла. Отсюда определялся прирост кристалла. Поверхность кристалла вычислялась по формуле $s = k\sqrt[3]{\rho^2}$, где:

s — поверхность кристалла,

k — коэффициент, принимавшийся равным 4,12,

ρ — средний вес кристалла.

Таким образом были получены все данные для вычисления скорости кристаллизации.

Данные вышеприведенных таблиц, для большей наглядности, изображены в виде кривых на нижеследующих диаграммах. На диаграмме 1-ой (рис. 2) кривая I показывает изменение количества воды в утфеле, кривая II—падение доброкачественности межкристаллического оттека, кривая III—колебания коэффициентов пересыщения и кривая IV—изменение % кристаллов в утфеле в продолжение всей варки.

На диаграмме 2-ой (рис. 3) кривая I показывает колебания температуры в продолжение варки, а кривая II—разрежения. Пунктирная кривая III представляет собою изменения температуры ретурного, а сплошная—сокового пара. Кривые IV выражают колебания содержания сухих веществ в оттеке, причем пунктирная кривая соответствует сухим веществам, полученным высушиванием, а сплошная—найденным по брасмоскопу.

Отметим следующие условия, в которых протекал наблюдавшийся процесс уваривания.

Как уже было сказано выше, варка велась медленно — при обогреве $^3/_4$ всей поверхности нагрева соковым паром 1-го корпуса и лишь $^1/_4$ пов. нагрева ретурным паром. Начиная с восьмой подкачки, чередовалась дача в аппарат белой патоки и сиропа, что, вообще говоря, является ненормальным. В условиях Дерюгинского завода это было обычным явлением и вызывалось тем, что сборники для белой патоки имели малую емкость и нужно было своевре-

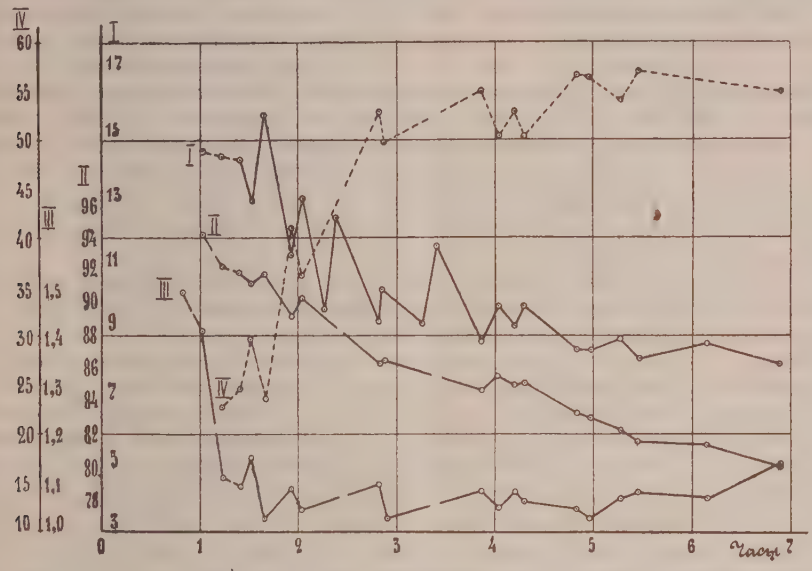


Рис. 2.

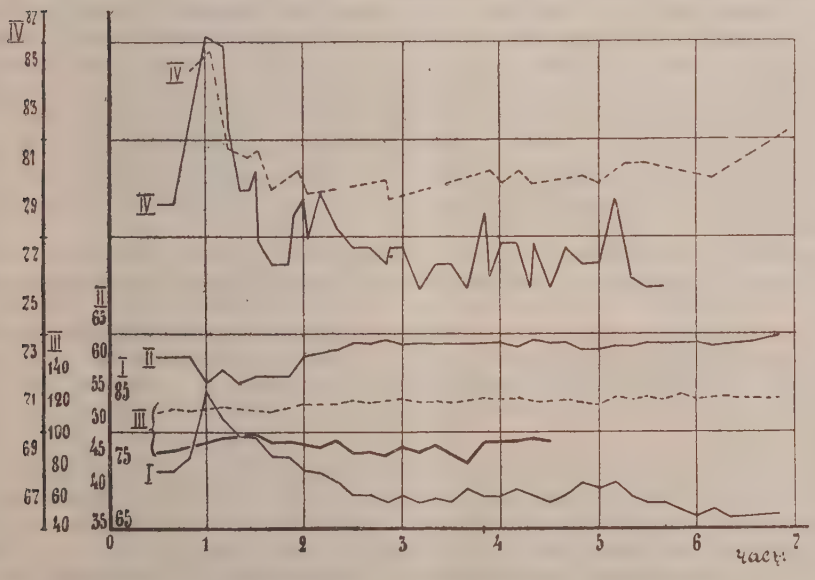


Рис. 3.

менно освобождать их, чтобы не задерживать работу пробелочной станции. Поскольку мы ставили своей задачей лишь „сфотографировать" процесс уваривания утфеля I кристаллизации в таком виде, как он протекал при обычной для Дерюгинского завода работе, мы никаких изменений в указанные условия варки не вносили.

Данные в виде таблиц и диаграмм результаты наблюдения позволяют высказать следующие положения.

1. Процесс сгущения вари и роста содержания в ней кристаллического сахара, при общей продолжительности варки около семи часов, протекал интенсивно лишь втечение первых трех часов, что характеризуется следующими данными: а) Содержание сухих веществ к концу указанного периода—около 90%. б) Кристаллов в вари — 53%; к моменту спуска утфеля — 55%. в) Абсолютное содержание кристаллов ≈ 90 мц.; к моменту спуска—132 мц. г) Скорость кристаллизации—2480 до 530; к концу уваривания — 78.

После указанного периода интенсивной кристаллизации происходило медленное накопление абсолютного содержания в аппарате кристаллического сахара, почти полностью за счет производившихся подкачек сиропа и паток.

2. Падение доброкачественности межкристалльного сиропа составляло всего около 14 единиц, происходило довольно правильно, замедляясь к концу уваривания и подвергаясь небольшим колебаниям, вследствие периодически производившихся подкачек.

3. Коэффициент пересыщения, резко падая после заводки кристалла, оставался в продолжение всего уваривания небольшим. Понижаясь после подкачек, пересыщение в некоторых случаях падало до 1,025.

Низкие коэффициенты пересыщения находят себе объяснение в том обстоятельстве, что варка происходила медленно при обогреве парами, имеющими низкую температуру и, следовательно, кристаллизация поспевала за выпариванием. При этом, как видно из вышеприведенных цифр, кристалл был сравнительно мелкий; это создавало, при большом процентном содержании сахара, большую поверхность кристаллизации и также благоприятно сказывалось на обессахаривании межкристалльного оттека.

4. Вычисленные нами скорости кристаллизации от начала варки к концу ее весьма сильно падают. Это падение можно объяснить следующими причинами: а) температура в аппарате от момента заводки кристалла к концу варки понижается, б) происходит падение доброкачественности межкристалльного сиропа, а вместе с этим не только понижение скорости кристаллизации, но и некоторое увеличение растворимости сахара, вследствие чего фактические коэффициенты пересыщения к концу уваривания несколько ниже показанных, в) содержание сухих веществ утфеля повышается, масса делается менее подвижной и, следовательно, циркуляция межкристалльного оттека, которая является благоприятным фактором для скорости кристаллизации, сильно ухудшается.

Как видно из диаграммы рис. 3, содержание сухих веществ в оттеке, определенное аналитически, значительно расходится с показаниями брасмоскопа.

Одна из причин неточности показаний брасмоскопа неизбежно вытекает из того положения, что при построении шкалы бриксов этого прибора не учитывается влияние концентрации несахаров межкристалльного оттека на изменение температуры его кипения. Но эта причина могла лишь в относительно слабой степени отразиться на приведенных в таблице 2 сравнительных результатах, так как брасмоскоп, которым пользовались в Дерюгинском заводе, как видно из соответствующих величин указанной таблицы, градуирован для растворов доброкачественности около 84. Очевидно, брасмоскопы, разосланные в последнюю кампанию некоторым заводам, изготовлялись для контроля утфеля I кристаллизации, причем доброкачественность 84 была принята, как средняя для межкристалльных оттеков во все стадии уваривания. В действительности, как видно из таблицы 1, доброкачественность оттеков колебалась в пределах 92 — 80.

Построение шкалы брасмоскопа для средней из имеющих место в процессе варки доброкачественностей межкристалльных сиропов, лишь частично устраняет неточности, связанные с непрерывным изменением концентрации

растворенных в этих сиропах несахаров; для более полного устранения этого источника неправильных показаний брасмоскопа весь процесс варки должен быть разбит на отдельные фазы, характеризующиеся определенными доброкачественностями межкристалльных сиропов; содержание сухих веществ в последних в каждый данный момент варки находят путем сопоставления разрежения, температуры вари и близкой к действительности доброкачественности межкристалльного сиропа. Подобным усовершенствованием брасмоскопа фактически являются контрольные приборы и таблицы, предложенные в сравнительно недавнее время.

Такими улучшенными средствами регулирования варки утфелей являются приборы Claassen'a и, в особенности, предложенный им в 1916 г. и упомянутый выше „Trommel-Kontrollapparat", таблицы Grill'я [1]), контрольный аппарат Brendel'я [2]), линейка Дохленко [3]).

Последний автор, учитывая влияние на температуру кипения нечистых сахарных растворов не только количества несахаров, но и их состава, предлагает нулевую точку линейки устанавливать для каждого завода и периодически (каждое производство) проверять ее.

Однако, устраняя один из недостатков брасмоскопа Curin'a, перечисленные приспособления для контроля варки утфелей не могут устранить основного его недостатка, заключающегося в следующем.

Как брасмоскоп, так и все более совершенные его модификации опираются на показания двух физических приборов: вакуумметра и термометра.

Ртутный, хорошо смонтированный в смысле уплотнений, вакуумметр является прибором достаточно надежным; но значительно хуже обстоит дело с термометром: в условиях варки утфелей он не является достаточно точным прибором, в особенности в последний период варки, когда густота уваренной массы обусловливает слабую ее циркуляцию. Обыкновенно имеет место запаздывание показаний термометра, что в особенности резко проявляется при быстром изменении разрежения. В такие моменты совершенно не представляется возможным судить о плотности межкристалльного сиропа на основании сопоставления температуры и разрежения, показываемых приборами. Термометр не только недостаточно быстро воспринимает происходящие вокруг него изменения теплового состояния утфеля; он своими показаниями в лучшем случае отражает степень нагрева лишь той части сгущенной вари, которая непосредственно к нему примыкает. Неоднородность теплового состояния увариваемой массы неизбежна, являясь функцией не только степени подвижности последней, но и вышины слоя вари, находящейся в вакуум-аппарате; а высота слоя утфеля над термометром в процессе варки увеличивается, вызывая соответствующую неточность в его показаниях.

Если к сказанному прибавить, что сравнительно небольшие неточности в показаниях термометра влекут за собою довольно значительные ошибки при определении плотности межкристалльного сиропа помощью брасмоскопа и аналогичных ему приборов, то станет понятной причина столь малого успеха, выпавшего на долю перечисленных выше приспособлений для регулирования и контроля варки утфелей.

Значительным продвижением вперед, сравнительно с этими приборами, является сконструированный в последнее время фирмой Цейсс производственный рефрактометр („Betriebsrefraktometer"), устанавливаемый на вакуум-аппарате и позволяющий, с достаточной для практических целей точностью, в любой момент варки определять содержание сухих веществ в межкристалльном сиропе увариваемой массы.

Испытание этого прибора, производившееся в последнюю кампанию на Дерюгинском заводе (на рафинадном вакууме) дало, повидимому, положи-

[1]) Z. 1913, 3885.
[2]) Z. 1922, 131.
[3]) В. С. П. 195, I, 361.

тельные результаты [1]). Продолжение этих испытаний предполагается в предстоящее производство.

Едва ли можно сомневаться в том, что из всех приборов, предлагавшихся для контроля варки утфелей, будущее принадлежит рефрактометру.

(Получена редакцией 30 июня 1927 г.)

Об известняках Алтайского района Западной Сибири.

П. Выровой.

Насаждение сахарной промышленности в Алтайском земледельческом районе Западной Сибири является, несомненно, делом недалекого будущего. Вопрос этот имеет уже свою 70-тилетнюю историю, значительную литературу [2]), архивные и другие оффициальные материалы.

Неосвещенными в литературе остались условия обеспечения будущих сахарных заводов известковым камнем, что мы и попытаемся дополнить, пользуясь, главным образом, материалами специальной комиссии [3]) ВСНХ, Сахаротреста и Сибревкома, работавшей в конце 1925 года по проверке возможности насаждения сахарной промышленности в Алтайском районе [4]). Нигде в литературе сколько-нибудь полных и систематизированных данных об известняках Алтайского райоиа нет.

Указания на отдельные месторождения встречаются разбросанными в работах нескольких авторов, преимущественно в „Трудах Геологической части Алтайского Горного Округа".

И только в материалах Отдела Горного Архива Алтайского Губернского Архивного Бюро находим (в шкафу № 9, в отдельном ящике карточки за №№ 1408—2072) несколько более подробные сведения по интересующему нас вопросу,—преимущественно о местонахождении залеганий известняков. Кроме этого, все известные месторождения известняков этого района помещены на ценной карте ископаемых Алтая (единственный экземпляр-оригинал), составленной горным инж. Григорьевым и хранящейся в бывш. Губернском Архивном Бюро в г. Барнауле [5]).

Согласно выборки из материалов Отдела Горного Архива Алтайского Губернского Архивного Бюро в Алтайском районе имеются почти повсеместно многочисленные месторождения известняков, отмеченные пока в количестве 66.

Но удаленность расположения их от района возможного развития свеклосеяния [6]), а также от линий железнодорожного или водного транспорта, ли-

---

[1]) Н. З. т. V, стр 19.

[2]) Преимущественно труды профессора Лебедева С. В.

[3]) Состав комиссии: А. К. Запорожец, Д. Я. Дебагори—Мокриевич, П. С. Выровой и представитель Сибревкома—П. М. Юхнев.

[4]) Возможности организации сах. пром. в названном районе надо считать вполне доказанными, что последующими работами в этом направлении еще лишний раз подтверждалось.

Продолженные Сахаротрестом опыты сах. свеклосеяния в истекшую кампанию 1926/27 г.г., несмотря на ряд имевших еще место при посеве и обработке свеклы организационных затруднений, дали средний урожай около 180 мц. с десятины при сахаристости свеклы не ниже украинской. Результаты химического и технического обследования Барнаульской свеклы, полученные уже в самое последнее время проф. Шумиловым при переработке свеклы на опытной станции Харьковского Технол. Ин-та, оказались также довольно благоприятными: легкое высолаживание, хорошая очистка соков, легкая варка утфелей I продукта, значительное обессахаривание паток, высокое качество сахара.

См. также: „Сборник статей по сах. промышленности", (выпуск № 8, Москва 1926 г.). В. Дебагори—Мокриевич: „Перспективы свеклосеяния в Алтайской губ." (стр. 58).

[5]) Комиссией Сахаротреста и ВСНХ месторождения известняков перенесены на другую карту, приложенную при докладах и материалах комиссии, сданных Главному Отделу Правления Сахаротреста.

[6]) Соответственно почвенным и климатическим условиям район этот ограничивается, приблизительно, следующими административными единицами:

шает большинства их практического значения для целей будущей здесь сахарной промышленности.

По этим условиям транспортных возможностей представляют интерес лишь следующие месторождения известняков:

I—Возле станций Евсино и Бердской быв. Алтайск. ж. д.,

II—У деревень Спирино, Абрашино и в соседнем районе пристани Чингисы на реке Оби,

III—Переборновская группа по р. Чумышу,

IV—Черепановский район,

V—Известняки Локтевского района,

VI—В районе деревни Новиковской (на правом берегу р. Бии, у устья р. Нени), как расположенные в судоходной части р. Бии (выше города Бийска).

I. Евсинский район:

1. У села Ургун, в 4-х клм. от ст. Евсино, бывш. Алтайской ж. дор.,— I-й общественный Ургунский карьер[1]).

2. У с. Ургун, в $5^1/_2$ клм. от ст. Евсино—III-й Ургунский общественный карьер [1]).

„Вниз по течению р. Шипунихи, в 3-х верст. от д. Шадриной выступает светло-серый инкритовый известняк [1])".

3. У с. Шадрино, в 7 клм. от ст. Евсино—II Шадринский карьер на р. Шипунихе, между д. Шадриной и с. Медведским [2]).

Залегания этого района имеют большую мощность, достигая миллионов тонн в каждом карьере. Известняк покрыт пластом земли от 0,5 до 1,5 мт. толщиною. Известняки этого района, начиная с 1912 г., широко разрабатывались и вывозились тысячами тонн для строительных работ в г.г. Барнаул, Новосибирск и др. места.

Верхнеобским участком пути водного транспорта также велись разработки этого камня в больших размерах, как для своих строительных надобностей, так и для нужд строившейся ранее Южно-Сибирской ж. д. магистрали.

II. Чингисский район.

4. В окрестностях села Спирино, Каменского округа, месторождение известняка находится в 2-3 клм. от с. Спирино на левом берегу р. Оби, вниз по течению реки от села [3]).

Размер имевших место разработок—до 5000 кб. мт. на 2,5 гектарах. Не разрабатывается с 1917 года. Мощность залегания известняков весьма значительна при глубине пласта до 4-х мт.

К месту разработки возможен причал барж для непосредственной нагрузки с места ломки камня (без подвоза). Месторождение это находится в распоряжении гос. зем. имуществ.

5. В окрестностях *села Чингисы*, Каменского округа, месторождение расположено в 3-5-ти клм. от с. Чингисы и на таком-же расстоянии от пароходной пристани на правом берегу р. Оби по р. Мал.-Чингису, в Курганском бору.

Находится она в ведении Чингисского лесничества, как оброчная статья, под названием „Дальняя" и „Ближняя" сопки в одном километре одна от другой.

I. В Барнаульском округе районы: Шипуновский, Алейский, Ребрихинский, Шелабалихинский, Павловский, Шадринский, Чистюньский, Кашкарогахинский, Белоярский, Чумышский, Верх-Чумышский и Косихинский;

II. В Бийском округе районы: Большереченский, Бийский, Яминский, Смоленский, Быстроистокский, и Уг-Пристанский;

III. В Рубцовском округе районы: Белоглазовский, Курьинский, Поспелихинский и Рубцовский.

[1]) Архивная карточка № 1422, архив 47/6707 стр. 321.

[2]) „ „ № 1923, лит. ф.-Петц. Тр. Г. Ч. т. III, вып. I, стр. 50, 111.

[3]) „ „ № 1808; архив: 2 дпр. 433/1916 г.

„По реке М.-Чингису, верстах в 5 от устья в правом берегу выступают темно-серые кристаллические известняки с направлением пластов на северо-восток.

Местами известняки принимают желтоватый цвет, зависящий от бурой окиси железа. В них собраны окаменелости среднего девонского возраста“ [1]).

Размер имевших место разработок до 1925 г. выражается ежегодно, примерно, в 3000 кб. мт. при общей площади обнажения залегания около 7 гар. Мощность залегания известняка здесь также значительна при глубине пласта до 3—4 мт.

6. В поскóтине *д. Абрашино*, в 3-х клм. от нее и на расстоянии 1 клм. от правого берега р. Оби, у р. Абрашенки, где пристают баржи, месторождение известняков находится на территории лесов местного значения, состоящих в ведении Каменского Окруж. Зем. Упр. и носит название „Известковая сопка“ [2]).

Здесь ежегодная добыча известкового камня для выжига извести выражается в количестве до 1500 кб. мт. при общей площади обнажения около 5 гар. Мощность залегания весьма значительна при глубине пласта в 2—4 мт.

Эти два района: Евсинский и Чингисский, как находящиеся в наибольшей близости к жел. дор. и водным путям, будут, по всей вероятности, при надлежащем качестве известняков, основной базой для снабжения первых сахарных заводов Алтая.

III. Чумышский район.

7. Широко известны месторождения известняков у д.д. Переборной и Шатуновой по берегам р. Чумыша, в 120 клм. от г. Барнаула.

„Здесь издавна выжигается из мрамора видных девонских толстослоистых известняков прекрасного качества известь, пользующаяся в крае громкой славой“ [3]).

IV. Локтевский район.

8. Значительные залегания известняков имеются в вершинах реки Золотухи, в 40—45 клм. на юго-восток от с. Локоть и в 2—3-х клм. на восток от с. Золотушинского, по берегам реки Грязнушки.

„Известняк красноватого цвета с органическими остатками. Здесь существовала издавна ломка известкового камня для Локтевского (металлургического) завода“ [4]) и дальше: *1.* „Известняк ноздреватый, излом плотный, зернистый, цвет коричневый, в порошке темно-розовый“.

2. „Известняк очень плотного мелко-зернистого сложения, слабо розового цвета, в изломе видны блестки кристаллов известкового шпата“ [5]).

До жел.-дорожной станции Аул, б. Алтайской ж. д. от места разработок 40 клм., до ж.-дор. разъезда у села Веселого Яра—65 клм.

V. Черепановский район.

9. В окрестностях села Черепанихи [6]), Колыванского района (в 70 клм. от Катковского совхоза и в 90 клм. от ст. Рубцовка) известны Черепановские каменоломни, известь которых пользуется широким распространением в районе.

VI—10. В окрестностях д. Каменушки, Михайловскаго района, Бийского округа в 100 клм. от совхоза Плотава [7]).

VII. Район села Новиковскаго, о котором уже упоминалось [8]).

---

[1]) Архивная карточка № 1418, лит. ф.-Петц. Тр. Г. Ч. т. V стр. 26.
[2]) „ „ № 1419.
[3]) „ „ № 1424, лит. ф.-Петц. Тр. Г. Ч. т. III, вып. I, стр. 77, 111. Архив: 213, кат. 5, партия Безсонова 42/6719, стр. 154, 46763 стр. 48.
[4]) Архивная карточка № 1954, лит. Богданов, „Материалы для геологии Алтая“, стр. 181.
[5]) „ „ № 1789, архив: 1, 223—4.
[6]) „ „ № 1485, архив 46/6775, стр. 83, 150/1915 г.
[7]) „ „ № 1801, „ 2 дпр, 433/1916 г. л. Венюков, Тр. Г. Ч, т. II, в. I; стр. 77.
[8]) „ „ № 1463.

Известняки всех перечисленных месторождений, судя по образцам, отобранным для исследования их качественного состава, отличаются плотным зернисто-кристаллическим строением, типа мраморов, и имеют разнообразные цвета—от белого до черного.

О качестве Алтайских известняков сведения литературных и архивных источников исчерпываются 3—4 случаями, характеризующими, к тому-же, мало-интересные для наших практических целей месторождения, если не считать района дер. Новиковской на правом берегу р.р. Бии и Нени и данных о Золотухинской каменоломне Локтевского района.

Архивные данные говорят о низком качестве известняков района д. Новиковской: [1]) $CaCO_3$ — 62,53%, $MgCO_3$ — 33,30%.

Известняки Золотухинской каменоломни высокого качества, хотя данные анализов их не полные: [2])

	1	2	3
SiO_2	3,366	0,332	0,559
$CaCO_3$	94,476	99,668	98,413.

В архивных материалах имеются еще данные анализов Ридеровских известняков соседней Семипалатинской Обл. (около с. Ридерского разнос в лагу ключа Корелинского [3]):

	I	II		I	II
H_2O	0,5	0,6	$CaCO_3$	98,16	95,44
SiO_2	0,9	2,7	Ba и Al	нет	нет
Fe_2O_3	0,2	0,5	Mg	следы	следы

Но месторождения этих высокого качества известняков расположены вне зоны возможного использования их для нужд будущей сах. пром. Алтая в настоящих условиях транспорта.

Такое же положение занимают известняки, находящиеся в противоположной стороне—в Павлоградском уезде Семипалатинской обл., о качестве которых инж. Реутовский приводит данные анализа лаборатории Геологического Комитета [4]): потери при прокалке — 43,13%, нерастворенного остатка — 0,84, глинозема и окиси железа — 2,46, извести (CaO) — 53,40, магнезии (MgO) — 0,31.

Проф. Лебедев сообщил комиссии данные Томского Технологического Института о качестве известняков в одном случае такого же далекого района—Яшкинского цементного завода (ст. Яшкино, Томск. ж. д.)

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO = $CaCO_3$
1,3	0,85	2,65	следы	52,2 = 94,0%

Во втором случае данные касаются качества известняков, находящихся южнее Новосибирска на направлении ж. д. к г. Барнаулу (Разъезд № 5 б. Алт. ж. д.) около известкового завода, в окрестностях д. Черноречки, Бердского района,в 1,5 клм. от упомянутого завода по правому берегу реки Берди.

SiO_2	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	MgO	CaO = $CaCO_3$
0,13	2,08	0,64	52,84 = 94,35%

Это, покамест, единственное месторождение известняков, приемлемое по качеству и находящееся на линии жел. дор., если не считать еще соседнего Евсинского района. Возможные размеры разработок определяются здесь, приблизительно, в 30000 тонн ежегодно.

---

[1]) Архив: 4/6763, стр. 90, 2-го дпр., 150/1915 г.
Барн. лаб. 11, 617.
Лит.: Помнов. Тр. Г. Ч. Алт. Горн. Окр. т. VIII, в. II-ой, стр. 593, 343.
[2]) „ 1, 223—4 см. выше.
[3]) „ 46/6775, стр. 56. Барн. лаб. 11, 557.
[4]) Инж. Реутовский. „Полезные ископаемые Сибири", I стр. 245.

Сибирское отделение Геологического Комитета ВСНХ СССР, как было сообщено им самим, сведениями о качестве известняков Алтайского района не располагало.

Нижеприведенные данные получены Менделеевским Институтом в Москве (и, в одном случае, лабораторией Алт. губ. здравотдела), в результате анализа проб, отобранных и представленных комиссией.

Евсинский район:

	Влага	Нерастворимый остаток	Окись железа и алюминия	Кальция сернокислого	Кальция углекислого	Магния углекислого
1. Ургунский № 1 карьер . . .	0.08	1,25	0,34	следы	96,93	1,12
2. Шадринский карьер . . .	0,07	2,41	0,20	0.04	96,09	0,88
3. Ургунский № 3 карьер . . .	0,05	1,26	0,19	0,02	97,08	1,15

Высокое качество известняков названных месторождений дополняет выгодность их расположения в транспортном отношении, что при надлежащей, к тому же, мощности их залегания, обусловливает возможность использовать их в первую очередь для нужд будущих сах. заводов в Алтайском районе Западной Сибири.

Столь же высоким оказалось качество известняков и других месторождений, образцы которых направлялись для анализа Менделеевскому Институту:

МЕСТОРОЖДЕНИЯ	Влага	Нерастворимый остаток	Растворимая кремнекислота	Окись железа и алюминия	Кальций сернокислый	Кальций углекислый	Магний углекислый
II. Чингисский район.							
4. Проба из каменоломни близь с. Спирино, Каменского округа	0,10	0,31	0,12	0,26	0,00	97,88	1,16
5. Проба из каменоломни под назв. „Известковая сопка“ близь д. Абрашино, Каменск. округа .	0,09	0,22	0,08	0.31	следы	98,20	1,02
6. Проба из каменоломни под назв. „Ближняя сопка“ близь с. Чингисы	0,06	0,81	1,17	0,19	следы	96,73	0,90
6-а. Проба из каменоломни „Дальняя сопка“ близь с. Чингисы, Камен. округа	0,08	0,69	0,11	0.24	0,03	97,59	1,04
III. Чумышский район.							
7. Близь Чумышского района, в окр. дер. Переборная и Шатуново	0,06	0.32	0,06	0,18	0,03	98,35	0,95
IV. Локтевский район.							
8. Близь Локтевского района .	0,07	0,49	0.08	0,27	0,00	98,22	0,68
V. Черепановский район.							
9. Проба каменоломни Черепановской, в окр. дер. Черепанихи .	0,09	0,28	0,12	0,26	0,00	97,83	1,23
VI. — 10. В окр. дер. Каменушки, в Бийском уезде Михайловского района около д. Каменушки	0,08	1,52	0,15	0.32	0,02	96,82	0,98

По анализу лаборатории Алт. губер. здравотдела качество второй пробы известняков Черепановского района оказалось следующим:

Воды	0,33	Кремнекислоты	0,54
Углекислого кальция	99,02	Глины	нет
Гипса	нет	Песку	нет
Магнезии	нет	Железа	0,11

Образцы известняков перечисленных выше районов переданы через Менделеевский Институт музею сах. промышленности в Москве.

В обследованном районе известно еще единственное месторождение *мела*, в 70-ти клм. от б. Павловского металлургического завода и несколько ближе к Павловскому совхозу, клм. 120 от г. Барнаула, вверх по реке Космале. Но качество его, судя по данным архива [1]) исключает возможность его использования для наших целей:

Механическая примесь песку	18,70	Углекислой извести	65,50
Кремнезема	5,39	Магнезии	3,27
Глинозема	3,19	Воды	3,02

Известно также несколько месторождений мраморов, но залегания их расположены более отдаленно, чем перечисленные выше известняки, от района возможного их использования в данном случае.

Местный тариф по справке О-ва „Транспорт“ для известняка составлял 0,72 коп. с т-клм. при расстоянии от 1 до 267 клм.; свыше этого расстояния к плате за 267 клм. в 192,2 коп. прибавлялось по 0,57 к. с тонно—километра.

Таким образом, если базироваться на известняках Евсинского района, стоимость известкового камня, включая все расходы, должна составить на ст. Алейской, б. Алтайской жел. дор. в центре района возможного свеклосеяния—около 12-13 коп. за пуд, считая стоимость камня в местных условиях франко-вагон отправления 4-5 коп. и провоз около 8 коп. за пуд (Евсино-Алейская 278 клм.)

Как видим, будущая сахарная промышленность Алтайского земледельческого района Западной Сибири обеспечена прекрасными по качеству и дешевыми известняками. [2])

ЛИТЕРАТУРА.

1. *Реутовский, В. С.* „Полезные ископаемые Сибири“, ч. I и II. 1905.
2. *Богданов, Д. М.* „Материалы для геологии Алтая“, Москва, 1914.
3 *Пилипенко.* „Запасы Алтая“, стр. 121, 126.
4. *Фон-Петц.* Труды геологической части Алтайского Горного Округа, т. V, стр. 23—26, т. III, в. I, стр. 74, 50, 111, т. VI, в. I, стр. 53, 72
5. *Венюков.* Труды Геолог. части т. I, в. II, стр. 73, т. II, в. I, стр. 29, 51, 70, 77, 82, 88, 93, 144. 145
6. *Поленов.* Тр. Геол. части, т. VIII. в. II, стр, 343, 593.
7. *Панфильев.* Тр. Геол. части, т. V, стр. 138.
8. *Державин.* Тр. Геол. части, т. III, в. I, стр. 12, 28.
9. *Яковлев.* Тр Геол. части, т. VIII. в. I, стр. 66. 67 и 177.
10. Материалы Отдела Горн. Архива Алтайск. из б. Архивного Бюро: шкаф № 9, ящик с карточками №№ 1408—2072.
11. Карта ископаемых Алтая, составленная Горн. инжен. Григорьевым (Горн. Отд. Алт. губ. Арх. бюро в г. Барнауле).
12. Сводный доклад и материалы комиссии ВСНХ, Сахаротреста и Сибревкома по проверке условий организации сах. промышл. в Алтайском районе Западной Сибири. Москва. 1925.
13 *Пр—ра И. А. Кухаренко, В. Н. Чирвинский и Н. А. Тананаев:* „Известняки, их исследоване и оценка.“ Н. З., т. IV, вып. V. Киев. 1927 г. и др.

(Получена редакцией 7 февраля 1927 г.)

---

[1]) Архивная карточка № 2071. Архив: 1865,118.

[2]) См. Пр-ра И. А. Кухаренко, В. Н. Чирвинский,Н. А. Тананаев: „Известняки, их исследования и оценка.“, Н. З. т. IV, вып. V.

Библиография.

K. Zert u. Fr. Nosek. *Über Entfärbungskohle im allgemeinen und über Carboraffin und Norit im besonderen.* Из серии „Tagesfragen aus der Zuckerindustrie". Вып. 2. Изд. O. Wohryzek'a. Magdeburg, 1925. K. Zert на заводе Radbor втечение трех производств (1918/19—1920/21) работал с карборафином и втечение следующих трех производств (1921/22—1924/25)—с норитом. Fr. Nosek с 1921/22 г. вел на рафинадном заводе Elbecostelec комбинированную работу с норитом и крупкой. Эта близость авторов к условиям практической работы служит гарантией четкой проработки рассматриваемых ими вопросов. Почти вся книга заполнена детально разработанными таблицами, в которых подсчитаны стоимости установок для обработки норитом и карборафином. Авторы в своих расчетах исходят из средней суточной производительности в 12000 мц. свеклы. Книга снабжена подробными схемами, выполненными на отдельных больших листах. и. к.

Verein für chemische und metallurgische Produktion. *Erwiderungen auf „Über Entfärbungskohle im allgemeinen und über Carboraffin und Norit im besonderen".* Из серии „Tagesfragen aus der Zuckerindustrie". Издание O. Wohryzek'a. Magdeburg, 1926. Эта работа является критикой предыдущей книги K. Zert'a и Fr. Nosek'a, считающей, что норит имеет ряд несомненных преимуществ перед карборафином. и. к.

O. Wohryzek. *Der gegenwärtige Stand der Anwendung von Aktivkohlen in der Zuckerindustrie.* Из серии: „Tagesfragen aus der Zuckerindustrie". Вып. № 5. Издание O. Wohryzek'a. Magdeburg, 1927. Наибольший интерес в работе O. Wohryzek'a представляет разбор методов исследования различных сортов активных углей, методов, которые давали бы сравнимые результаты и возможность оценить степень пригодности того или иного сорта активного угля для нужд сахарной промышленности. С полным на то правом O. Wohryzek говорит, что такого метода для сравнения активных углей (в смысле „метода" химического анализа) нет, и так скоро он не сможет быть выработан, вследствие чрезвычайного разнообразия условий производства. Нельзя недооценивать указание Linsbauer'a, что действительную ценность имеют исследования угля, произведенные на самом заводе в заводской обстановке; но нельзя также не признать, что промышленность никогда не откажется от лабораторных методов исследования. Нужно только не терять из виду сильного влияния условий доброкачественности, реакции и концентрации обрабатываемых продуктов, различия методов работы, а также возможных различий в составе красящих веществ.

В оценке различных методов работы указывается, что работа „в мешалке" наиболее удобна и в смысле техническом и вследствие большей равномерности достигаемого обесцвечивания. Что касается работы „в слое" то, хотя она и требует более внимательного за собой ухода, чем работа „в мешалке", все же в настоящее время она должна быть признана технически вполне приемлемой. Кроме того, работа „в слое" имеет то преимущество, что она ведется с меньшими количествами активного угля, вследствие возможности его более сильного истощения. Вопрос о тех количествах, в которых активные угли применяются в производстве, тесно связан с вопросом о желательности или нежелательности, выгодности или невыгодности оживления использованного угля. К сожалению, O. Wohryzek на этом вопросе не останавливается.

В работе приведены некоторые детали получения карборафина, а также супранорита, активируемого суспендированием в потоке газов. Детали эти заимствованы из обширной диссертации Honig'a—одного из сотрудников Норитовой компании—опубликованной в „Kolloidchemische Beihefte" т. XXII, стр. 346—420. Оттуда же почерпнуты автором и некоторые другие сведения о химико-физических свойствах активных углей. O. Wohryzek с удовлетворением констатирует непрерывное улучшение качеств всех марок активного угля. Вследствие этого, суждения об активных углях, верные сегодня, могут завтра утерять свое значение. Мы с неменьшим удовлетворением констатируем, что данная работа O. Wohryzek'a является бесспорным шагом вперед по сравнению с его же работой: „Auf dem Wege zur spodiumlosen Weisszuckererzeugung u. Raffination", выпущенной года два тому назад. За это время, повидимому, O. Wohryzek'ом проделана большая работа, как в смысле изучения литературы, так и в смысле собственных наблюдений над активными углями в заводской практике. и. к.

Karl Schiebl. *Das Fördern fester, flussiger und gasförmiger Stoffe.—Das Verwiegen.—Die Berechnung der Rohrleitungen.* I часть. Из серии: „Die Maschinentechnik in Zuckerfabriken und Raffinerien". Издание Schallehn u. Wollbrück, Magdeburg, 1927. Цена 12 марок. Значительная часть книги—79 страниц из 175—посвящена вопросу транспортирования материалов, применяемых в сахарной промышленности (свеклы, угля, шлаков, известкового камня, сахара, ф.-прессной грязи, грязи из отстойников). Принимая во внимание, что различие в обслуживании в транспортном отношении—„наружных работ"—Западной Европы и СССР является наиболее резким, это обстоятельство делает книгу K. Schiebl'я особенно интересной для тех, кто работает над вопросами „завтрашнего дня" советской сахарной промышленности. В своем изложении K. Schiebl не вдается в детали теории и конструкций. Его цель—указать современные возможности решения технических проблем. Во второй главе рассматриваются весы для свеклы, сахара, угля. Третья глава рассматривает насосы для жидкостей поршневые и центробежные, газовые насосы, компрессоры, вентиляторы, инжекторы и т. д. В четвертой главе приведены данные для расчета трубопроводов. Книга K. Schiebl'я снабжена 207 иллюстрациями и 28 таблицами. Издана весьма опрятно. и. к.

MAISON BREGUET

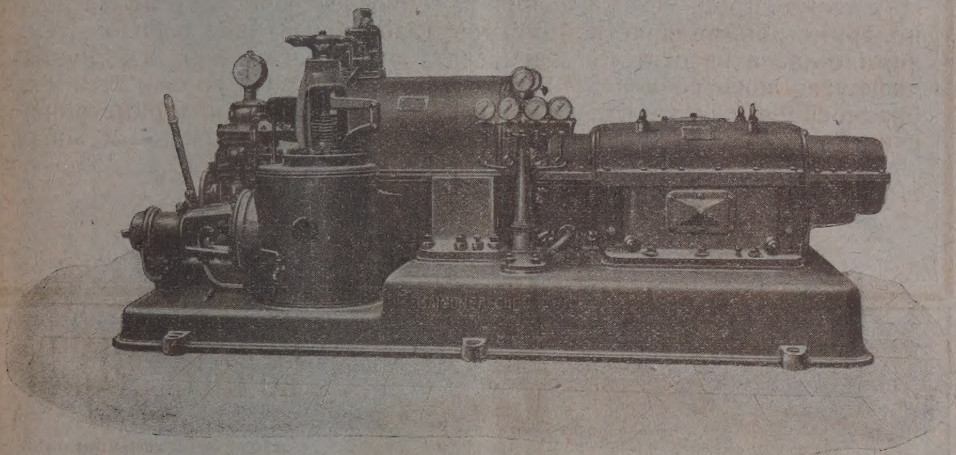
Анонимное общество—Капитал 12 милл. франков

ГЛАВНАЯ КОНТОРА: 19, Rue Didot, Paris

КОММЕРЧЕСКИЙ ОТДЕЛ: 34, Rue de Chateaudun, Paris

ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ

ДЛЯ САХАРНЫХ И РАФИНАДНЫХ ЗАВОДОВ



Паровая турбина с противодавлением. Тип 1800 клв.

60 УСТАНОВОК В РАБОТЕ НА ФРАНЦУЗСКИХ САХАРНЫХ ЗАВОДАХ

MAISON BREGUET строит паровые турбины с противодавлением специально для сахарных и рафинадных заводов мощностью от 100 клв. до 5000 клв.

На все запросы даются немедленные ответы.

Заказы, даже на большое количество турбин, мощностью до 5000 клв., выполняются в самый короткий срок.

Почти все крупнейшие сахарные и рафинадные заводы Франции, оборудованы паровыми турбинами с противодавлением **MAISON BREGUET.**

S-té des Sucreries et Raffineries **Say** (16 установок)
Sucrerie Centrale de **Cambrai**
Irish Sugar Manufacturing C-y L-ed
Sucrerie de **Bourdon**
Sucrerie Centrale d'**Arras**
Sucrerie de **Lillers**
Raffinerie **Bègbin**
Sucrerie d'**Iwuy**
Raffineries **S-t Louis**
C-ie N-elle de **Sucreries Rèunies**
Sucrerie de **Montereau**
Sucrerie de **Masny**
Sucrerie de **Longeuil-S-te-Marie**
Sucrerie de **Lieusaint** и мн. др.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

„ХИМИК“

КИЕВ, ул. Воровского № 9
Тел. 37-35

СПЕЦИАЛЬНОЕ СНАБЖЕНИЕ
сахарных и винокуренных заводов,

а также других заводских лабораторий
и школ

АППАРАТУРОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДОЙ, ТЕРМОМЕТРАМИ, АРЕОМЕТРАМИ, САХАРОМЕТРАМИ ВСЕВОЗМОЖНЫМИ ШТАТИВАМИ И ЗАЖИМАМИ К НИМ, ХИМИЧЕСКИ ЧИСТЫМИ РЕАКТИВАМИ И ПРОЧ.

КУСТАРНОЕ
ЭЛЕКТРО-ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
„ТОЧНЫЕ ПРИБОРЫ“

КИЕВ, ул. Воровского (Крещатик) № 6.

ТЕРМОМЕТРЫ, МАНОМЕТРЫ, ВАКУУМЕТРЫ, ТАЛЬПОТАСИМЕТРЫ, АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ и разные физич. приборы и аппараты, как для заводских лабораторий, так и для учебных целей

Физико-Механическая Мастерская
ЗЕЛЬДИЧА
КИЕВ,
Волошская 38

ИЗГОТОВЛЯЕТ и РЕМОНТИРУЕТ всевозможные лабораторные принадлежности из металла, как-то: Бани водяные, Шкафы сушильные разных конструкций, Термостаты, Электро-термостаты, штативы Бунзена и части к ним, Сверла пробочные, Щипцы тигельные, Зажимы Мора и Гофмана, а также всякие друг. приборы и аппараты по чертежам и схемам заказчика

Цены и сметы высылаются по запросу.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИСТУПИЛ К ВЫПУСКУ НОВОГО НЕПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗДАНИЯ:

МОНОГРАФИИ ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛА В ПРОДАЖУ МОНОГРАФИЯ

АКТИВНЫЕ УГЛИ

И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проф. И. А. КУХАРЕНКО

И. Н. КАГАНОВ, Б. Э. КРАСИЛЬЩИКОВ

Инженер-технологи

214 стр. текста со многими чертежами, диаграммами, схемами, с приложением обзора патентов и списка мировой литературы

Подписчикам Научных Записок монография рассылается автоматически по 50 коп. за экземпляр.

Для остальных — цена экземпляра 2 руб.

ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА „НАУЧНЫХ ЗАПИСОК“

ДЕСЯТЬ РУБ. ЗА ТОМ

ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПЯТЬ РУБЛЕЙ

ОБЪЯВЛЕНИЯ

в „Научных Записках“

ПОМЕЩАЮТСЯ НА УСЛОВИЯХ ПО СОГЛАШЕНИЮ

РЕДАКЦИЯ ПРЕДЛАГАЕТ

„ЗАПИСКИ“

в обмен на научные и технические журналы, издаваемые как в С.С.С.Р., так и заграницей

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ

„ЗАПИСОК“

на условиях обмена редакция просит уведомить ее, сколько экземпляров „ЗАПИСОК“ желательно получать и в обмен на какие издания

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ

ОСТАВШИЕСЯ ПОЛНЫЕ

КОМПЛЕКТЫ

1, 2, 3, 4-го томов „ЗАПИСОК“

ПО ПОДПИСНОЙ ЦЕНЕ

Денежные переводы редакция просит направлять в Киевское Отделение Промбанка (Киев, ул. Воровского № 25) на текущий счет № 208 Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности, посылая одновременно открыткой уведомление редакции (по адресу: Киев, Институт Сахарной Промышленности проф. И. А. Кухаренко) с указанием, для какой цели деньги высланы и адрес для ответа.

Київськ. Окрліт № 3237. Друк. КПІ. Зам. 1301—1000.